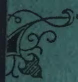
3e série, t. IIIe. — 1875. — No 2.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

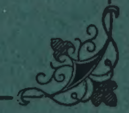
TROISIÈME SÉRIE

TOME TROISIÈME

Feuilles 4-9 (16 novembre, 7 et 21 décembre 1874) et B.
Planches I et II.

PARIS
AU SIÉGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, rue Hautefeuille, 24
1874 à 1875

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.
FÉVRIER 1875



EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Françai
les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction er
les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Cons
dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents,
deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les se
taires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois anné
l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mê
fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont rempla
chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, s
élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présid
de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son électi
directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou p
sieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été pré
blement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres prés
à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré grat
ment à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation
nuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra
augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation
nuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choi
chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la So
en assemblée générale. (*Décret du 12 décembre 1873.*) (3)

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par
membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Prési
et avoir reçu le diplôme de membre de la Société. (*Art. 4 du règlement administratif.*)

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées c
fois par un de ses membres. (*Art. 42 du règlement administratif.*)

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs. (*Séance du 20 novembre 1871.*)

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1874-1875.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Ju
9	7	4	1	1	1*	3	[illegible]
		11		15			
16	21	18	15	29	19	17	2[illegible]

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et
dredis, de 11 à 5 heures.



Note sur la présence du **Gault** *à* **Montiérender** (*Haute-Marne*), par M. **Tombeck.**

Je viens signaler à la Société un fait assez rare dans le bassin de Paris : c'est l'existence, à Montiérender (Haute-Marne), d'un lambeau de *Gault supérieur.*

Dans la Haute-Marne, le Gault, de même que dans l'Aube et dans l'Yonne, est séparé de l'Aptien par une couche de sable. Ce sable, que l'on peut observer à Narcy, à la Vieille-Marne (près de Saint-Dizier), à Louvemont, à Robert-Magnil, etc., et qui est exploité pour l'usage des forges, présente deux lits très-distincts : le lit inférieur ou des *sables blancs*, et le lit supérieur ou des *sables verts.* — Or, un fait qui n'a pas encore été remarqué, que je sache, c'est que ces deux lits de sable, où les fossiles sont extrêmement rares, paraissent néanmoins appartenir à deux étages différents.

Le lit inférieur, où l'on trouve parfois l'*Ostrea aquila* avec ses deux valves adhérentes, appartiendrait à l'étage aptien.

Le lit supérieur, au contraire, se rattache incontestablement au Gault. A Narcy on y trouve fréquemment des fragments de bois pénétrés de Pholades et d'autres coquilles perforantes albiennes; ailleurs, notamment à Robert-Magnil, on y rencontre, vers le haut, un lit de rognons phosphatés analogues à ceux de Machéroménil, et dont le noyau est formé par des Inocérames ou des Ammonites du Gault.

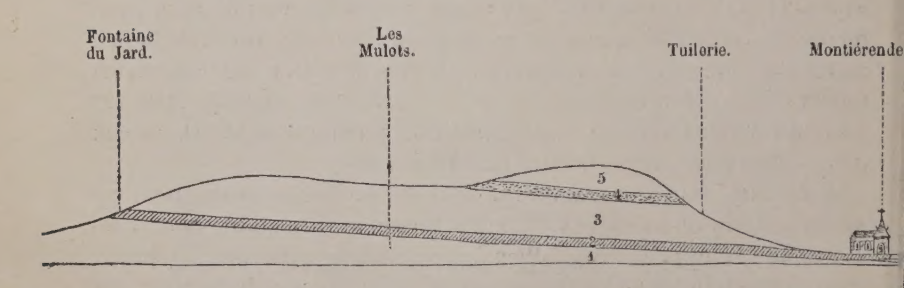
On peut admettre sans trop de témérité que ces deux lits de sable sont ceux qui s'étendent à 540 mètres de profondeur sous le sol de Paris, où ils se trouvent séparés par 5 ou 6 mètres d'argiles, et qu'ils ont été atteints, l'un par le puits artésien de Grenelle, l'autre par celui de Passy.

Les sables verts sont recouverts par le Gault inférieur, représenté par une couche de 20 à 30 mètres d'argile très-plastique, que l'on exploite partout pour la confection des tuiles, notamment à Perthes, à Valcourt, à Éclaron, à la Brie (commune de Voillecomte), etc. C'est cette argile qui constitue la magnifique falaise des Côtes-Noires de Moëlains. — Parfois on y trouve intercalés des lits calcaires, ainsi qu'on l'a constaté en creusant le puits de l'Orme (hameau de la Grève).

Les fossiles que nous avons pu recueillir à ce niveau sont : *Ammonites mamillaris, A. Lyelli, A. latidorsatus, A. versicostatus, A. Deluci, A. denarius, A. Beudanti, A. Dupinianus, A. Delaruei, A. quercifolius, Belemnites minimus, Nautilus Clementinus, Hamites alternotuberculatus, Cerithium trimonile, Solarium moniliferum, Dentalium decussatum, Inoceramus concentricus, I. Salomoni, Plicatula radiola, Nucula pectinata, N. bivirgata, N. obovata, Cardita quadrata, Arca*

fibrosa, A. nana, Trigonia Fittoni, et un grand nombre de *Scalpellum* et de Crustacés.

L'argile dont je viens de parler, qui représente à elle seule le Gault, sur la plus grande partie de son affleurement dans la Haute-Marne, et qui, à Montiérender même, forme le sol de la plaine (nº 1 de la coupe ci-dessous), est recouverte à son tour, dans cette dernière localité et dans les environs, par un nouveau lit de sable (2), de 1 à 2 mètres d'épaisseur seulement, qu'on peut voir affleurer à l'entrée du bois de la Belle-Faysse, ainsi qu'à la côte du Jard sur la route de Vitry, où il donne un niveau d'eau peu abondant.



Ce lit lui-même supporte la masse du Gault supérieur (3). Cette masse, de quinze mètres environ d'épaisseur, et qui forme une butte de 3 kilomètres à peine en tous sens, est constituée par une argile grise, plastique, exploitée à la tuilerie de Montiérender et en tout semblable à celle du Gault inférieur, mais qui n'a avec elle que quelques fossiles communs. Ce sont : *Ammonites Deluci, A. denarius, Nucula pectinata, Cardita quadrata, Inoceramus concentricus*, etc.

En revanche, elle contient toute une faune spéciale, dont les fossiles les plus abondants sont : *Ammonites splendens, A. auritus, Turrilites catenatus, Hamites rotundus*, et un grand nombre d'autres fossiles encore indéterminés. C'est une faune analogue à celles de Wissant et de Folkstone.

J'ajoute qu'à la partie supérieure de cette dernière argile, on trouve, au vieux terrier de la tuilerie de Montiérender, un conglomérat ferrugineux, de 0m, 50 environ, qui renferme, à l'état roulé, une multitude de fossiles de la couche sous-jacente.

Enfin, sur ce conglomérat repose un lit argileux, de 3 à 4 mètres, qui représente vraisemblablement la *gaize*, mais où malheureusement jusqu'ici on n'a pas découvert de fossiles. C'est le dépôt le plus récent de la Haute-Marne en dehors des terrains quaternaires.

M. Cotteau donne les détails suivants sur sa récente excursion à Faxö (Danemark) :

Note sur une excursion à **Faxoe** *(Danemark)*,

par M. G. **Cotteau.**

M. Lütken, professeur à Copenhague, alors en vacances, n'ayant pu m'accompagner, m'avait recommandé à M. Freuchen, avocat à Faxö, qui m'a guidé dans cette excursion avec une obligeance dont je ne saurais trop le remercier. Les carrières sont situées à deux ou trois centaines de mètres de Faxö ; elles sont exploitées à ciel ouvert, sur une surface de plusieurs hectares, et occupent environ trois cents ouvriers. Les calcaires extraits servent en grande partie à la fabrication de la chaux ; on en exporte chaque année en Allemagne, en Suède et dans tout le Danemark, pour des sommes considérables. Les carrières ne sont pas très-profondes ; cependant la roche est souvent disloquée, et la coupe n'est pas facile à saisir.

A la base on remarque une couche de craie dure, compacte, mal stratifiée, dont l'épaisseur varie entre quatre et cinq mètres, et qui est surmontée d'un calcaire corallien à bryozoaires, à polypiers et à oursins, renfermant en outre des moules intérieurs de gastéropodes et d'acéphales, et des crustacés très-bien conservés. Cette couche, dont la puissance est d'environ deux mètres, est recouverte d'un dépôt quaternaire plus ou moins développé. Les Échinides sont rares dans les carrières de Faxö ; mais les ouvriers avaient été prévenus à l'avance par M. Freuchen, et je pus emporter plusieurs exemplaires très-précieux pour moi du *Cidaris Faujasi*, du *Pyrina Freucheni*, de l'*Holaster Faxœensis*, etc.

Le point de contact entre le banc de craie supérieur et le terrain quaternaire est intéressant à examiner: les calcaires crétacés sont quelquefois parfaitement polis à leur surface et marqués de stries très-apparentes, toutes dirigées dans le même sens et dues sans doute à un phénomène glaciaire. A Soleure, en Suisse, à la partie supérieure des calcaires kimméridgiens, en contact avec les alluvions quaternaires, j'avais déjà remarqué des stries tout à fait identiques.

M. Lütken m'avait vivement engagé à visiter la falaise d'Hoïrup, à une trentaine de kilomètres de Faxö. Le soir, M. Freuchen me conduisit à Store-Heddinge, qui n'est qu'à trois kilomètres de la mer, et le lendemain je visitai la falaise, en face à peu près de l'île de Moen. La craie y est beaucoup plus développée qu'à Faxö ; la falaise peut avoir quarante mètres d'élévation ; elle est formée, à la base, d'une craie blanche, tachante, friable, avec cordons de silex noirs et quel-

ques débris d'oursins que je rapporte à l'*Echinoconus Rœmeri*. Au-dessus est une bande de craie un peu plus résistante, pétrie de bryozoaires et de pointes brisées du *Cidaris Faujasi* et probablement aussi du *Cidaris Hardouini*. Cette couche, dont l'épaisseur est de 1 mètre à 1 mètre 50, est surmontée par une craie plus dure, plus compacte, exploitée avec la scie et traversée par des cordons épais de silex noir; son épaisseur est de douze à quinze mètres. Une assise d'alluvion quaternaire, dont la puissance est très-variable, surmonte le terrain crétacé. La craie de la partie supérieure étant plus compacte, forme une corniche saillante et très-remarquable, qui surplombe au-dessus de la mer et règne tout le long de la falaise.

En quittant Store-Heddinge pour me rendre à la station de Kjöge, je m'arrêtai à Hertölge, dans une petite carrière de craie située près de l'église et que m'avait signalée M. Lütken. J'y recueillis de très-beaux radioles des *Cidaris alata* et *C. Hardouini*, un *Echinocorys* très-abondant et que je crois nouveau, des huîtres, des brachiopodes, etc. C'est seulement à la station de Kjöge que je quittai M. Freuchen, qui, pendant deux jours, s'était mis avec tant de bienveillance à mon entière disposition.

M. **Meugy** présente des ossements et des coquilles trouvées à Alley, en Champagne, dans une couche d'argile d'environ deux mètres d'épaisseur, et loin de tout cours d'eau important.

Séance du 7 *décembre* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Sauvage, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Paris, Docteur en médecine, rue de la Tour-d'Auvergne, 41, présenté par MM. Hébert et Ch. Vélain.

Le Président annonce ensuite deux présentations.

M. Delesse donne lecture de la lettre suivante :

Sur les Gîtes de **sel gemme** *de la* **Roumanie** *et sur les* **Grès carpathiques**,

par M. Ami **Boué**.

Après d'intéressantes communications sur les gîtes de sel gemme et

de pétrole de la Moldavie et de la Valachie, M. Coquand a dû défendre les opinions qu'il avait formulées sur leur origine, contre quelques-uns de nos géologues de Vienne. L'un de ces derniers, M. le docteur Reuss, était le point d'appui paléontologique pour classer bon nombre des gîtes de la Galicie et de la Valachie dans le miocène. Quant à moi, je n'ai fait que répéter ce que m'avait dit M. Foetterle, qui a visité deux fois la Valachie et connaît la Galicie.

La seule chose qui m'appartienne dans ce choc d'idées, c'est la théorie de la formation des dépôts salifères; or M. Coquand a mal saisi mon hypothèse. Je n'ai jamais soutenu la possibilité d'une introduction souterraine de sel et d'anhydrite dans des couches marno-argileuses encore molles; cependant de Buch a cru voir autrefois, à Bex, une formation d'anhydrite en filon d'origine ignée (1).

Ma théorie a été exposée en détail dans mon mémoire sur l'origine du sel gemme (2) ; elle avait spécialement pour but de combattre les idées du docteur Reuss, qui prétendait que le sel gemme résultait seulement des dépôts d'évaporation d'eau de mer dans des bassins complétement fermés. Or, il n'a jamais pu trouver dans la distribution géologique du Sud-Est de l'Europe les indices de l'existence ancienne de tels bassins ou lagunes. Ma théorie se fonde sur l'existence des salses ou sources salées, avec éjaculations argilo-marneuses; supposons, sur un bord continental ou dans un bassin, de pareilles éjaculations dans une mer, peut-être peu profonde, ses eaux auraient été bientôt sursaturées par de semblables additions de sel, et il en serait résulté des dépôts salins. D'autre part, la ressemblance des caractères stratigraphiques des couches salifères avec ceux des dépôts limoneux des salses est assez remarquable, et cette analogie se poursuit même pour les dépôts gypseux du keuper et du grès bigarré, comme pour les assises totalement marneuses de ces deux formations. Ce sont de véritables vases; c'est pour cela qu'elles ont pu envelopper des restes de bois, de fruits, ainsi qu'un bon nombre d'êtres marins, comme à Wieliczka et ailleurs. Je n'ai pas besoin d'insister sur les dérangements probables produits dans la suite des temps par la métamorphose de l'anhydrite en gypse. Leurs signes se manifestent dans toute cette série de dépôts argilo-marneux, gypseux et salifères. Un changement de volume pareil n'est pas à négliger.

Le sel, comme le gypse et le combustible, est de tout âge, ainsi que le reconnaît d'ailleurs M Coquand. Il est donc possible que notre savant confrère ait raison de voir du sel éocène, oligocène et même miocène

(1) *Ann. Phys. de Poggendorf*, t. IV, p. 115 ; 1825.
(2) *Sitzungs-Berichte der K. K. Ak. Wissenschaften Wien*, t. LIX, p. 327 ; 1869.

dans le Sud-Est de l'Europe; mais ce cas serait toutefois assez anormal pour une région si limitée. Sa réclamation portera cependant ses fruits, en excitant les géologues autrichiens à éclaircir définitivement cette question.

D'un autre côté, les considérations de M. Coquand touchent à une question très-importante et nullement encore bien tranchée, parce que ni les accidents de stratification, ni les fossiles n'en rendent la solution facile. Il s'agit de la question de l'existence d'un crétacé sous forme de grès carpathique ou viennois, comme de celle du grès fort semblable dans l'éocène et peut-être dans l'oligocène. Qu'on appelle ce dernier *Flysch* et qu'on l'accole au Flysch suisse, supérieur aux assises éocènes à nummulites, cela n'avance nullement la question. Qu'on ait recours aux fucoïdes des deux espèces de dépôts, cela ne donne pas non plus la solution du problème. Néanmoins, il est de toute évidence, par la stratification et par les fossiles, tels que les Inocérames et les *Gryphea columba*, que pour certaines localités, des portions considérables de grès carpathique et viennois appartiennent à l'époque crétacée; tandis que d'autres masses fort semblables sont liées intimement aux calcaires éocènes à nummulites et contiennent même, dans certaines couches blanchâtres, des nummulites et des foraminifères (1).

Dans les Carpathes, il est reconnu qu'une bonne partie de ce qu'on nomme grès carpathique est crétacé, bien que ne ressemblant guère aux grès caractéristiques du dépôt crétacé de Gosau; mais à côté de ces grès crétacés, il y en a beaucoup d'autres de l'horizon du *Flysch* suisse, tandis que d'autres encore, à caractères pétrographiques et stratigraphiques assez semblables, appartiennent à des formations plus anciennes que la craie elle-même.

Enfin, il reste encore à savoir si dans certaines portions crétacées de ces grès, il n'y aurait pas aussi du sel gemme ou du moins des sources salées? Il serait à souhaiter que le Directeur de l'Institut géologique d'Autriche nous donnât le dernier mot sur ces questions dans l'ouvrage qu'il est en train d'imprimer.

M. Jannettaz fait la communication suivante :

Note sur des minerais de **cuivre** *de la* **Nouvelle-Calédonie**, par M. Édouard **Jannettaz.**

J'ai eu dernièrement à étudier un certain nombre de minéraux donnés à la collection du Muséum d'Histoire naturelle par M. Jouslain, procureur de la République à Saïgon, et provenant de la Nouvelle-Calédonie.

(1) V. M. Karrer et mon mémoire dans le *Journal de Géologie*, t. I, p. 337 ; 1830.

Ils consistent surtout en minerais de cuivre. M. Jules Garnier a déjà fait connaître le cuivre natif et le cuivre oxydulé des îles Huon et Ducos (1).

J'ai trouvé, parmi ces minerais, du cuivre oxydulé, mais surtout une matière noire, friable, terreuse, tachant les doigts, qui est essentiellement composée de soufre et de cuivre. Parfois on y rencontre un peu de fer, qui provient, sans doute, du mélange d'un peu de limonite. La masse est moins fusible au chalumeau que le monosulfure de cuivre ordinaire, probablement à cause de son état d'extrême division. Elle est soluble dans l'acide nitrique bouillant, avec dégagement de vapeurs rutilantes, et la solution se colore en bleu par l'ammoniaque, en donnant quelquefois un léger précipité d'hydrate de sesquioxyde de fer. Au chalumeau, elle se réduit au moins partiellement, et donne une scorie qui est plus ou moins magnétique. Cette matière est donc un mélange de Chalkosine terreuse, de limonite et d'un peu de cuivre panaché. Le cuivre oxydulé s'y rencontre souvent en cristaux ou en petits nodules à poussière d'un rouge brique.

Je ne parlerai pas de minerais que M. Garnier avait déjà rapportés de cette île, d'un hydrosilicate de nickel renfermant un peu d'alumine et de magnésie (Pimélite).

Malheureusement ces échantillons ne portent pas d'autre désignation de localité que leur provenance trop générale, mais certaine, de la Nouvelle-Calédonie.

M. Delesse donne lecture de la lettre suivante :

Résultats d'une première **exploration** *de la province de* **Rio-Grande du sud (Brésil),** par M. **Gorceix.**

Je viens de terminer une première exploration dans la province de Rio-Grande du Sud, où, pendant trois mois, j'ai étudié les mines d'or et de cuivre de Lavras et les terrains à charbon du bassin du Candiote et du Jaguaraô.

Arrivé depuis 24 heures, je trouve un vapeur partant dans quelques heures, et j'ai à peine le temps de vous donner un petit aperçu de mon travail.

Le *bassin carbonifère du Candiote* ressemble beaucoup aux formations tertiaires que j'ai eu occasion d'étudier en Orient ; mais je me garderai bien d'avancer quoi que ce soit sur ce sujet, avant d'avoir des preuves certaines. M. Carruthers, d'après M. Plant, a placé les

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XXIV, p. 438.

couches de ce bassin à la base du jurassique. Comme aspect, le charbon du Candiote se rapproche autant de la houille que du lignite; mais, dans beaucoup de cas, les caractères physiques sont bien peu différents pour ces deux combustibles. J'ai d'ailleurs recueilli quelques échantillons de plantes fossiles; je vais en envoyer les meilleurs à M. de Saporta.

L'étendue du bassin carbonifère est très-considérable; les couches sont nombreuses et épaisses, seulement les supérieures sont imprégnées de pyrite de fer.

A *Lavras,* j'ai étudié avec soin les *filons aurifères,* et j'ai été assez heureux pour débrouiller leur direction. Les filons-couches exploitables sont dirigés S. 60° O., formés de quartzites compactes, imprégnés de pyrite et presque toujours d'amphibole. Mes essais ont montré que c'est surtout lorsque ces deux minéraux abondent, que la teneur en or augmente : comme moyenne, j'ai trouvé 30 à 35 grammes par tonne; chiffre que je crois plutôt au-dessous de la vérité qu'entaché d'exagération. D'autres filons quartzifères se croisent avec ceux-ci, ayant une direction différente, une teneur en or moindre et renfermant des minerais de plomb. Des diorites, des amphibolithes en filons et en couches, se montrent auprès des quartzites, et, comme on pouvait le prévoir, c'est au contact de ces roches que les quartzites deviennent plus riches; elles sont elles-mêmes accompagnées de minerais de cuivre et de galène argentifère, dont les filons font un angle de 50 à 60° avec les filons dans lesquels l'or est exploitable.

M. **Mallard** signale dans le bassin d'Atakama (chaîne des Andes) un bassin houiller postérieur au terrain carbonifère; les fossiles rapportés par lui et par M. Fuchs ont été étudiés par M. Zeiller et par M. Schimper, et déterminés comme jurassiques par ces savants; ce fait est à rapprocher de celui que vient de noter M. Gorceix.

M. **Delesse** fait observer que M. Gorceix ne se prononce pas sur l'âge du bassin du Candiote, qu'il rapproche de ceux de l'Orient; il le considère seulement comme post-carbonifère. M. Delesse, à l'occasion du fait signalé par M. Mallard, rappelle la présence à la Nouvelle-Calédonie de couches de combustibles intercalées dans un grès que l'on peut regarder comme jurassique; une ammonite recueillie dans ce grès par M. Garnier avait la plus grande ressemblance avec l'*Ammonites margaritatus* du lias.

M. **Parran** rappelle le fait de la houille jurassique du Larzac, dans l'Aveyron, superposée à une dolomie de l'âge du calcaire à entroques; cette houille s'étend sur une surface considérable, en bancs parfaitement réglés.

M. **Daubrée** fait remarquer que plus on étudie le terrain jurassique, plus on note sa richesse en couches à combustibles. Dans son récent travail sur

le Caucase, M. Ernest Favre a signalé jusqu'à 14 mètres de houille jurassique dans cette région.

M. **Munier-Chalmas** observe que M. Clarke a trouvé dans l'Inde des houilles caractérisées par le *Belemnites giganteus ;* les grès rapportés de la Nouvelle-Calédonie par M. Garnier renfermaient des Nucules très-voisines de celles du lias. On trouve du reste à la Nouvelle-Calédonie, à côté des combustibles jurassiques, de véritables terrains houillers caractérisés par le *Calamites Suckowii.*

M. **Daubrée** rappelle qu'il en est de même en Chine, que l'on y voit des niveaux de combustibles à plusieurs horizons bien distincts, et que du reste le terrain carbonifère existe dans le pays. Quant aux couches à combustibles de l'Inde, elles paraissent pré-jurassiques.

M. **Sauvage** remarque qu'il paraît en être de même en Indo-Chine, et que les couches vues par l'expédition du Mé-kong semblent devoir être rapportées au Trias ; ces couches sont, à Bassac, associées à des minerais de cuivre.

M. **Hébert** observe qu'en Asie les terrains primaires sont en série régulière.

M. Gervais met sous les yeux de la Société deux haches en silex recueillies dans les couches quaternaires de la carrière de Chelles, et fait à leur sujet la communication suivante :

Sur des **Silex taillés** *trouvés à* **Chelles,**
par M. P. **Gervais.**

Il a été trouvé dernièrement dans la grande carrière de Chelles (Seine-et-Marne), exploitée pour le ballast nécessaire au chemin de fer de l'Est, deux molaires d'*Elephas primigenius* et une défense du même animal longue de 3m35. Cette défense, offerte par M. l'ingénieur de la Compagnie à l'École des Mines, a été restaurée sur place, au mois d'août dernier, par l'habile mouleur du Muséum, M. Stahl, et l'une des molaires, encore enveloppée de sa gangue formée de cailloux diluviens, m'a été remise pour être placée dans la Galerie des Ossements fossiles, où l'on peut maintenant la voir, ainsi que les nombreuses pièces appartenant à la même espèce qu'ont déjà fournies à notre établissement les dépôts quaternaires des environs de Paris.

Je n'aurais pas rappelé ces faits, si la découverte dans le même dépôt de quelques instruments en silex, appartenant à l'époque de la pierre taillée, ne leur donnait un intérêt particulier. M. Stahl a, en effet, trouvé, parmi les cailloux extraits de la carrière de Chelles, une hache

en silex, taillée dans la forme de celles que l'on rencontre dans la rue du Chevaleret, à Joinville-le-Pont, à Grenelle, à Levallois-Perret et à Billancourt, toutes ces localités situées dans Paris ou à peu de distance de cette ville.

Un caillou semblable à ceux au milieu desquels étaient enfouis les restes d'Eléphants, est encore adhérent à la pierre travaillée trouvée par M. Stahl, et cette pierre se fait remarquer par la présence dans sa pâte d'une Lymnée et de petites coquilles d'eau douce du groupe des Paludines (Bythinies), ce qui indique que la substance dont elle est formée est empruntée aux terrains tertiaires inférieurs. Ses caractères paraissent peu différents de ceux des silex du parc Monceaux et de Saint-Ouen; elle rappelle mieux encore les silex de Brie, et paraît, par conséquent, provenir du pays même où elle a été trouvée.

M. Stahl ayant appelé mon attention sur cette pièce qu'il a bien voulu offrir à notre collection, je suis allé avec lui à Chelles, et j'ai, de mon côté, trouvé au même lieu une autre hache du même type, mais à pointe entamée, et dont les dimensions sont les suivantes : longueur de la partie conservée, 0,08; largeur maximum, 0,06. La substance de celle-ci paraît provenir des rognons siliceux de la craie ; mais je ne puis rien affirmer à cet égard.

Une personne qui nous accompagnait dans cette excursion a ramassé, dans les mêmes conditions de gisement, une sorte de nucléus ayant une forme irrégulièrement pyramidale, et dont la hauteur est de 0,060, et la plus grande largeur à la base de 0,050.

M. **Munier-Chalmas** fait observer que la première de ces haches est en silex de Brie caractérisé par des lymnées bien déterminables, l'autre en silex cacholong de l'âge des travertins de Champigny.

M. P. **Gervais** annonce ensuite que le Muséum vient de recevoir de M. Paul Cazalis de Fondouce un second envoi provenant des fouilles que notre collègue dirige à Durfort (Gard) pour cet établissement, et que cet envoi n'est pas moins important que le premier. Il se compose de nombreux ossements appartenant aux genres Éléphant, Rhinocéros, Hippopotame, Bœuf et Cerf.

M. P. Gervais ajoute qu'il fait monter en ce moment, avec le concours de M. le docteur Sénéchal, garde des galeries d'anatomie, le squelette d'Éléphant envoyé l'année dernière par M. P. Cazalis, et que cette belle pièce pourra être placée dans un temps peu éloigné sous les yeux du public.

Les secrétaires donnent lecture des notes suivantes :

Sur la **Géologie** *de la partie* **centrale** *de la chaîne du* **Caucase,**

par M. Ernest **Favre**.

Malgré sa proximité de l'Europe, le Caucase est resté longtemps en dehors des recherches scientifiques. La difficulté du voyage au milieu de populations insoumises, le brigandage et les guerres incessantes éloignaient les explorateurs de ces hautes montagnes, qui sont pourtant si belles et si dignes d'intérêt à tous égards. Dubois de Montpéreux (1) est le premier qui les ait explorées d'une manière un peu détaillée et qui ait eu quelque idée de leur constitution géologique ; encore ses recherches furent-elles exécutées autour du Caucase, et ne put-il approcher du centre de la chaîne que par la route de Géorgie qui, depuis longtemps déjà, était au pouvoir de la Russie. Les cartes géologiques de Murchison (Russie d'Europe), de Hommaire de Hell (Russie méridionale), de Dumont (Europe), ne donnent qu'une idée inexacte de la constitution de cette chaîne, qui fut étudiée depuis avec beaucoup de persévérance et de talent par M. Abich. Les recherches de ce savant naturaliste sont consignées dans de nombreuses publications (2).

J'ai fait successivement deux voyages au Caucase. Au retour du premier, qui fut court, je publiai une note sur ses glaciers (3), les documents que je possédais sur d'autres sujets étant trop disséminés pour donner lieu à un travail d'ensemble. Mon second voyage (1871), dans lequel je passai cinq mois dans l'intérieur des montagnes, m'a fourni les éléments d'un travail plus général et plus complet (4).

La région que j'ai parcourue et qui comprend la partie la plus élevée de la chaîne, est figurée sur une carte géologique jointe à cet ouvrage; elle est située entre la steppe au nord, le méridien de l'Elbrous à l'ouest, les plaines de la Mingrélie et de la Géorgie au sud, la route militaire de la Géorgie à l'est. Les principales vallées que j'ai visitées sont celles de l'Aragva, du Ksan, des deux Liakhva, de la Kvirila, du Rion, du Tskhénis-Tskhali, et la partie supérieure de celle

(1) *Voyage autour du Caucase*, 6 vol. et un atlas ; 1839-1843 ; et *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. VIII, p. 371 et 388 ; 1837.

(2) *Mémoires, Bulletin et Mélanges Acad. des Sc. de Saint-Pétersbourg ; Bullet. Soc. des Naturalistes de Moscou*, etc., etc.

(3) *Archives des Sc. phys. et natur.*, 1869.

(4) *Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase*, avec 1 carte, 1 planche de coupes et des gravures sur bois dans le texte (*Mém. de la Soc. Helv. des Sciences naturelles*, 1871 ; et à part).

de l'Ingour, au sud, celles du Térek, de l'Ardon, de l'Ouroukh, du Tchérek, du Tchéguem et du Baksan, au nord.

Les roches cristallines jouent un grand rôle dans la constitution de la chaîne, mais elles diminuent constamment d'importance en s'avançant à l'est. Leur direction est O. N. O. - E. S. E. Au méridien de l'Elbrous, elles forment la chaîne centrale et s'étendent plus au nord sur 90 kilomètres de largeur, servant ainsi de base au cône de l'Elbrous et aux dépôts secondaires; la largeur de cette zone diminue vers l'est, sans que la hauteur de la chaîne en soit amoindrie; aucun col n'est inférieur à 3000 mètres, du Chtavler à l'Adaï-Kogh, c'est-à-dire sur une longueur de plus de 120 kilomètres, et on y trouve des sommités d'une grande hauteur, l'Ouchba, le Tetnould, l'Adich, le Kochtan-Taou (5211ᵐ), le Dykh-Taou (4158ᵐ), l'Edémis-Mta, le Gourdzievtsek, le Bourdjoula, l'Adaï-Khogh (4646ᵐ). Le granit forme l'axe central de la chaîne. Celle-ci s'abaisse rapidement sur le versant sud dans le haut des vallées de l'Ingour et du Rion; les schistes cristallins, parmi lesquels se remarquent surtout les gneiss et les micaschistes, paraissent plonger sous le granit et recouvrent eux-mêmes les terrains plus récents, tandis que sur le versant nord ils reposent normalement sur le granit et constituent une haute région favorable au développement des glaciers. A l'est de l'Adaï-Khogh, les roches cristallines ne forment plus la ligne de séparation des eaux; elles sont rejetées sur le versant nord, et, tout en s'élevant encore à des hauteurs imposantes dans les cimes du Tépli (4422ᵐ), du Sirkhoubarson (4155ᵐ) et du Guimaraï-Khogh (4785ᵐ), elles diminuent beaucoup d'épaisseur; elles n'ont plus que cinq kilomètres de largeur dans la vallée du Térek, et disparaissent entièrement un peu plus à l'est.

Un autre noyau cristallin, formé en majeure partie de granit et de syénite, constitue, au sud du précédent, le massif des montagnes Mesques ou montagnes de Souram. Il est dirigé du N.-E. au S.-O. et sépare le bassin de la Mer Noire de celui de la Mer Caspienne. Il est entouré de terrains mésozoïques et tertiaires en couches peu inclinées.

Une formation de schistes argileux d'une épaisseur considérable s'étend au sud des roches cristallines. Ce sont des schistes gris et noirs, faisant peu d'effervescence avec les acides, souvent ardoisiers, présentant un aspect soyeux ou lustré, et pénétrés par des filons de quartz. Ils contiennent peu de restes organiques. Ils plongent au nord sous les schistes cristallins et forment à eux seuls de hautes montagnes, dans plusieurs desquelles on remarque une structure en éventail bien caractérisée (chaîne du Latpari). M. Abich rapporte cette formation au terrain jurassique inférieur. Je l'ai classée dans le terrain paléozoïque, parce que : 1° le terrain jurassique qui lui succède et dans lequel on

trouve des fossiles liasiques, a des caractères bien différents; 2° ce même terrain jurassique contient beaucoup de fragments roulés des schistes argileux, ce qui prouve que ces derniers ont dû être consolidés et émergés au moment de sa formation; 3° les schistes argileux qui sont peu développés sur le versant nord, y sont disposés en couches verticales au milieu des roches cristallines, dans les vallées de l'Ardon et de l'Ouroukh; le terrain jurassique (lias avec *Cardinia, Rhynchonella tetraedra*, etc.) repose au contraire en couches peu inclinées sur cette dernière formation, de sorte que le dépôt des schistes argileux est antérieur au soulèvement principal de cette masse granitique, tandis que celui du terrain jurassique lui est postérieur, ce terrain n'ayant subi depuis son dépôt qu'un faible exhaussement; 4° les seuls restes organiques que j'y ai trouvés sont ceux d'un fucoïde appartenant au genre *Bythrotrephis*, Hall, genre essentiellement paléozoïque. Je ne saurais déterminer plus exactement l'âge de cette puissante formation. Elle appartient vraisemblablement au terrain silurien ou dévonien.

Les dépôts de houille sont fréquents dans le Caucase, mais ils sont tous de l'époque jurassique; il n'en est aucun qu'on puisse rapporter à la formation carbonifère. Je n'ai reconnu dans la région que j'ai parcourue aucune trace des terrains permien, triasique et rhétien.

J'ai établi sur la carte géologique deux subdivisions dans le terrain jurassique.

Le terrain jurassique inférieur, très-bien représenté sur les deux versants, paraît être un dépôt littoral marin, parfois même lacustre ou terrestre. Il est formé de grès et de marnes souvent schisteuses; sur le versant nord, les grès prédominent dans la partie inférieure, les marnes dans la partie supérieure; la disposition contraire s'observe sur le versant sud. Ces couches sont pauvres en restes organiques; elles contiennent des restes de plantes terrestres, des couches charbonneuses et même des gisements de houille d'une grande importance (Tkvibouli dans l'Okriba, bassin du Kouban). Les plantes, peu nombreuses du reste, étudiées par M. Goeppert, constituent une flore qui a de la ressemblance avec celle de Scarborough, mais que ce savant paléontologiste est plutôt disposé à rapporter au lias. Les fossiles marins qu'on y trouve appartiennent, soit au lias (*Ammonites Thouarsensis*), soit à l'oolithe inférieure et moyenne (*Ammonites Murchisonæ, A. torulosus, A. Humphriesianus, A. tripartitus*). Les couches, plongeant régulièrement vers le nord sur le versant septentrional, sont très-contournées et plissées sur le versant méridional (Okriba, Letchkhoum, Radcha, etc.). Cette formation paraît avoir commencé à l'époque liasique et s'être continuée sans interruption jusqu'à l'époque bathonienne. Elle se retrouve dans le Daghestan, dans la chaîne de l'Elbrous persan où elle

renferme aussi des gisements de houille, et dans la Crimée. Sa présence contredit l'opinion exprimée par Murchison que le terrain jurassique n'est pas représenté dans la Russie d'Europe par des terrains plus anciens que le Kelloway-rock.

On remarque dans ce dépôt beaucoup de roches éruptives, mélaphyres, diabases, porphyres pyroxéniques, dont les éruptions paraissent avoir été en partie contemporaines de sa formation. Beaucoup de ces porphyres (vallée du Tskhénis-Tskhali, Sirkh-Léberta, etc.) ont une grande ressemblance avec ceux du Tyrol méridional.

M. le professeur Tchermak a reconnu, dans les échantillons que j'ai rapportés, des téchénites semblables à celles de la Moravie et de la Silésie; elles ont fait éruption au milieu du terrain jurassique inférieur (Okriba, vallée du Rion), mais paraissent être d'une époque plus récente que les roches précédentes.

Le terrain jurassique supérieur est une formation essentiellement calcaire. Il est peu développé sur le versant sud, où il n'a été constaté que dans deux ou trois localités (Korta dans le Radcha, vallées de la Boudja et de la Tchériméla). Il est au contraire très-puissant sur le versant nord, où il forme une haute chaîne secondaire, de plus de 240 kilomètres de long, et dont les sommités les plus élevées sont celles du Kariou-Khogh (3403m), du Misour-Dagh, du Kion-Khogh (3423m), du Bermamout (2591m), etc. Les couches, coupées abruptement du côté sud, s'abaissent vers le nord avec une pente qui est faible dans la partie orientale de la chaîne, mais qui devient de plus en plus rapide en avançant à l'est. On y reconnaît de bas en haut la succession suivante :

Calcaires contenant des fossiles des étages bathonien et callovien *(Ammonites Parkinsoni, A. funatus, A. macrocephalus, Rhynchonella varians).*

Couche pétrie de crinoïdes.

Oolithe ferrugineuse, avec *Belemnites hastatus, Ammonites Jason, A. lunula, A. athleta, A. coronatus, A. tortisulcatus.*

Calcaires compacts siliceux *(Cidaris coronata, C. florigemma, Scyphia).*

Calcaire dolomitique et cristallin, à nérinées et *Diceras (Nerinea Bruntrutana, N. Defrancei, N. depressa, N. Moreana, Natica hemisphærica, Mytilus petasus).*

Calcaire à ptérocères.

L'épaisseur de ces calcaires jurassiques est d'au moins 800 mètres dans le bassin de l'Ardon.

Le terrain crétacé, très-puissant dans le Caucase, est déposé en retrait sur le terrain jurassique supérieur, sur le versant nord de la chaîne. Sur le versant sud, il repose presque partout sur le terrain jurassique inférieur.

La coupe la plus remarquable est celle de Kislovodsk, qui a

été donnée par M. Abich. Le terrain néocomien commence par des calcaires compacts impurs et sableux, des couches marneuses fossilifères (*Nautilus pseudo-elegans*, *Astarte neocomensis*, *Lima Tombeckiana*, *Ostrea Couloni*, *Terebratula tamarindus*, *T. faba)*; puis viennent des calcaires oolithiques ferrugineux et des couches passant au grès vert, qui est épais et riche en fossiles : *Belemnites minimus, Ammonites Milletianus, A. Mayorianus, A. Velledæ, A. mammillaris, A. Deshayesi, Cardium Raulinianum, Trigonia alæformis,* etc. L'ensemble de cette formation est de 350 mètres. Elle est dominée par un escarpement de calcaires marneux, d'un gris blanchâtre, qui a 200 mètres de puissance à Kislovodsk et qui appartient à la craie blanche ; on y trouve beaucoup d'inocérames (*Inoceramus Cripsii*), des *Ananchytes*, etc. Ce contrefort crayeux est à peu près parallèle au contrefort jurassique, dont il se rapproche cependant en avançant à l'est, par suite de la plus grande inclinaison des couches.

Le faciès des terrains crétacés est très-différent sur le versant méridional. Le terrain néocomien y est représenté par des marnes et des grès sans fossiles. Il est surmonté par des calcaires et des dolomies qui appartiennent au terrain urgonien et qui jouent un rôle important dans l'orographie de ce versant; on y trouve les *Caprotina ammonia* et *C. Lonsdalei*, la *Terebratula Dutempleana,* etc. (Khvamli, Nakéral, Sotsaliko). La faune des calcaires de Koutaïs, rapportée au terrain néocomien par Dubois et M. Abich, et qui repose sur le calcaire urgonien, contient, avec beaucoup d'espèces nouvelles, les *Belemnites semicanaliculatus, B. minimus, Ostrea Couloni, Rhynchonella lineolata*, etc., et doit conséquemment être classée dans le terrain aptien ou dans le gault. Ce dernier terrain est du reste très-peu représenté sur ce versant de la chaîne; il faut encore lui attribuer un grès vert qui se voit à Khotévi, et des grès de la vallée de la Tchériméla où j'ai recueilli en abondance le *Belemnites minimus* et l'*Ammonites Beudanti.* La craie est représentée par des calcaires jaunâtres à rognons de silex, et par des couches blanches marneuses, et contient beaucoup de fossiles : *Belemnitella mucronata*, *Terebratula obesa*, *Ananchytes ovata, Micraster coranguinum* (Mont Lagori, Montagnes Mesques, Khvamli, etc.).

Comme l'a remarqué M. Abich, le terrain nummulitique n'existe pas sur le versant nord du Caucase. Il est peu représenté sur le versant sud ; on en trouve quelques traces au Khvamli, dans le haut de la vallée de la Liakhva, dans la vallée de l'Alassan et dans celle de la Jora. Le terrain miocène présente au contraire des dépôts puissants sur ce dernier versant. Le terrain sarmatique se voit tout autour du

bassin mingrélien, dont le centre est recouvert par les alluvions. Il occupe les plaines de la Géorgie et le plateau de Satchkhéri, où il repose en couches horizontales sur les terrains mésozoïques et le granit. La mer sarmatique envoyait des golfes profonds dans le Letchkhoum, le Radcha et la Carthalinie. Ces couches tertiaires, riches en fossiles (*Trochus Podolicus*, *T. papilla, Cerithium rubiginosum*, *Modiola marginata, Cardium obsoletum*, *Mactra Podolica*, *Tapes gregaria,* etc.), sont très-contournées et s'élèvent aujourd'hui à 1158 mètres dans le Letchkhoum, à 1552 mètres près de Djava dans le bassin de la Liakhva, et même, d'après M. Abich, à 2185 mètres sur les flancs du Chag-Dagh dans le Daghestan. Le dernier soulèvement du Caucase est donc, comme celui des Alpes, postérieur à l'époque miocène. Entre le terrain nummulitique et les couches sarmatiques, M. Abich a observé dans le Daghestan des dépôts qui ont une grande ressemblance avec le flysch des Alpes, et des couches à *Meletta.*

Les grandes éruptions volcaniques du Caucase datent de la fin de l'époque tertiaire et du commencement de l'époque quaternaire. Elles n'ont exercé que des actions tout à fait locales sur le soulèvement de la chaîne. Le cône de l'Elbrous (5646^{m}), formé d'une andésite quartzifère, a surgi au milieu des roches cristallines, là où la partie occidentale du Caucase atteint sa plus grande largeur et où les formations sédimentaires sont le moins soulevées; celui du Kasbek (5043^{m}), constitué par une andésite moins quartzifère que la précédente, s'est développé au point de contact des roches cristallines et des schistes argileux, à l'endroit où la chaîne est le plus resserrée et les dépôts sédimentaires le plus redressés. Les Montagnes-Rouges (3260^{m}) constituent près de là, non loin du col de la Croix, un autre centre d'éruption; elles sont formées d'une andésite pyroxénique. Plus à l'ouest, le plateau volcanique de Kély a donné naissance à des coulées d'andésites pyroxéniques dans les vallées du Ksan et de la Liakhva. D'autres éruptions moins importantes d'andésite, de basalte, de dolérite, ont eu lieu sur divers points de la chaîne, mais surtout sur le versant sud. Ces dernières roches se voient particulièrement aux environs de Koutaïs, où elles ont bouleversé les terrains crétacés et tertiaires. Une grande partie des coulées de lave sorties de ces grands centres d'éruption se sont déversées sur de puissants dépôts de cailloux roulés (vallées du Baksan, du Térek, de l'Aragva, etc.).

J'ai ajouté, à la suite de mon dernier voyage, beaucoup de détails à ceux que j'avais donnés antérieurement sur les glaciers et le terrain glaciaire. L'époque quaternaire a été marquée dans le Caucase, de même que dans les Alpes, par une extension considérable des glaciers. Ce développement paraît cependant avoir été beaucoup moins complet

sur le versant sud que sur le versant nord. J'ai reconnu des dépôts glaciaires dans le haut des vallées du Rion (Haut-Radcha) et de l'Ingour (Haute-Souanétie), mais je n'ai pu en retrouver de traces à une distance un peu considérable de la chaîne centrale. Sur le versant nord, au contraire, le développement de la formation erratique présente des faits remarquables. Les glaciers ne paraissent pas être parvenus jusqu'à la plaine dans les vallées de la Malka et du Baksan ; mais plus à l'ouest, près de Naltchik (vallée de Nsékan-Sou), un grand dépôt de blocs erratiques se voit à l'entrée de la plaine. Dans la vallée du Térek on trouve des blocs jusqu'à 30 kilomètres en avant du pied des montagnes. Dans toute cette région les dépôts glaciaires sont bien développés dans l'intérieur de la chaîne. J'ai même constaté, après M. Abich, un dépôt erratique au Khodvtsek, dans l'Alaguir, à 2865 mètres de hauteur, sur la crête de la chaîne calcaire séparée de la chaîne cristalline par une profonde vallée. Tous ces dépôts glaciaires sont riches en roches trachytiques, ce qui indique qu'ils sont, en partie au moins, postérieurs aux éruptions de ces roches.

L'absence de lacs sur les deux versants de la chaîne, formée cependant de roches tendres et sujettes aux érosions, est un fait digne de remarque et fournit un argument important contre la théorie du creusement des bassins lacustres par les glaciers.

Les neiges éternelles occupent environ 315 kilomètres de la longueur totale de la chaîne; la plus grande partie de cette région est représentée sur la carte jointe à mon ouvrage. Leur limite inférieure au dessus du niveau de la mer est en moyenne, sur le versant sud, à 2925 mètres dans la partie occidentale, à 3230 mètres dans la partie centrale et à 3720 mètres dans la partie orientale. Sur le versant nord, elle est de 300 à 450 mètres plus élevée que sur le versant sud; elle est à 3400 mètres environ sur les pentes nord de l'Elbrous. Le même phénomène se retrouve avec une différence encore plus frappante dans l'Himalaya; on peut l'expliquer en partie par le fait que ces deux chaînes sont exposées du côté sud à des vents humides, tandis que du côté nord elles ne reçoivent que les vents secs de la Russie et de la Haute-Asie.

J'ai déjà relevé antérieurement l'erreur qui consistait à croire le Caucase dépourvu de glaciers de premier ordre. Ils y sont, au contraire, nombreux, quoique cette chaîne présente à cet égard une infériorité relativement à celle des Alpes. En ne citant que ceux que j'ai visités moi-même, j'indiquerai, sur le versant sud, ceux du Trouïber, du Zanner, d'Adich, de Kaldé, de Tchkharr, du Rion, et sur le versant nord, ceux du Baksan, de Bisinghi, du Fastag-Khogh, du Kaltchi-Don, de Tséa. Contrairement à la disposition des névés, les glaciers descendent plus

bas sur le versant nord que sur le versant sud. Les deux glaciers qui descendent le plus bas sur le versant méridional sont ceux du Zanner, dans la Haute-Souanétie (2015m), et du Rion (2130m); la plupart des autres restent au-dessus de 2200 mètres. Sur le versant nord, le glacier du Kaltchi-Don ou du Karagam, magnifique glacier, qui, au dire de M. Freshfield, ne peut se comparer en grandeur qu'au glacier d'Aletsch dans les Alpes, descend jusqu'à 1738 mètres, d'après les mesures de M. Abich; plusieurs autres se terminent aux environs de 2000 mètres. Cette différence, qui a lieu d'étonner après ce que je viens de dire sur la distribution des neiges, s'explique facilement par le fait de la structure même du Caucase; en effet, sur le versant sud, la chaîne s'abaisse rapidement au dessous du niveau des neiges éternelles, de manière à ne laisser dans cette région qu'une zone de 5 ou 6 kilomètres de largeur, tandis que sur le versant nord, la crête centrale se prolonge par des arêtes latérales en un grand nombre de hauts massifs montagneux, qui forment de vastes réservoirs très-favorables au développement des névés.

Des terrasses élevées, formées de sable et de cailloux roulés, se voient dans la plupart des grandes vallées du versant méridional. De grands dépôts de même nature occupent la partie inférieure des vallées du Ksan et de l'Aragva. Un lac, déjà signalé par Dubois de Montpéreux, s'étendait à l'époque quaternaire entre le pied des montagnes et la chaîne de collines qui longe la rive nord du Kour entre Gori et Mtskhet; il recouvrait la plaine de la Carthalinie et recevait les eaux de la Liakhva, de la Medjouda et du Ksan. A l'ouest des Montagnes Mesques, la plaine de la Mingrélie est entièrement occupée par les alluvions du Rion et de ses affluents. Ce fleuve, qui sort des montagnes à Koutaïs, dépose par ordre de grosseur les alluvions qu'il entraîne avec lui. A Orpiri, on ne voit déjà plus de cailloux roulés. L'espace qui s'étend de ce village à la Mer Noire est occupé seulement par un sable fin argileux. Ce dépôt est très-marécageux et s'élève peu au-dessus du niveau de la mer. Le Rion forme en avant de son embouchure une barre dangereuse pour la navigation.

La structure orographique et géologique des deux versants de la chaîne présente de grandes différences. Sur le versant nord de l'axe cristallin, les terrains mésozoïques et cénozoïques se sont déposés d'une manière régulière et forment aujourd'hui une série de couches plongeant vers le nord, disposées en retrait les unes sur les autres, de sorte qu'on trouve successivement en s'éloignant de la chaîne centrale les zones des terrains jurassiques inférieur et supérieur, du néocomien, du grès vert, de la craie et du tertiaire. Ce versant, lié géologiquement à la Russie continentale, n'a subi depuis le commencement de l'époque

jurassique que des oscillations lentes du sol, qui ont influé sur ses dépôts sans accidenter son relief, et le soulèvement qui a porté ces dépôts à la hauteur à laquelle ils sont aujourd'hui.

Le revers méridional de l'axe cristallin, beaucoup plus pénétré par des roches éruptives et voisin du plateau arménien, a été soumis à des oscillations, des plissements et des fractures, qui ont donné aux dépôts sédimentaires une grande irrégularité. Je ne puis entrer ici dans les détails de cette structure ; je me contenterai d'en signaler deux caractères : 1° le plongement presque général des couches antérieures au terrain crétacé vers le nord, dû probablement à la même cause dans les chaînes extérieures que dans la chaîne centrale, où les schistes argileux plongent sous les schistes cristallins et ceux-ci sous le granit; 2° la présence de grandes failles; l'une d'elles, à laquelle est due la disparition presque complète des roches calcaires à l'est des Montagnes Mesques, se reconnaît dans les vallées de l'Aragva, du Ksan, de la Medjouda, de la Liakhva et dans le haut de celle de la Kvirila; une autre se voit dans les vallées du Rion et du Tskhénis-Tskhali, entre Khidiskhari et Mouri. Ces faits montrent que la région qui s'étend au sud de l'axe des roches cristallines a été soumise à des actions bien différentes de celles qui ont agi au nord de cet axe. De grandes dislocations du sol, marquées par ces failles, ont été produites probablement par des affaissements survenus parallèlement à la chaîne cristalline, affaissements qui ont aussi occasionné la disparition presque complète des schistes cristallins et le plongement des couches vers le nord. Ce plongement, presque constant dans le terrain jurassique, n'a pas affecté les calcaires néocomiens et les couches qui leur sont supérieures, ce qui prouve que ces grandes dislocations ont eu lieu avant le dépôt de ces derniers terrains. Ceux-ci présentent des voûtes qui ne sont déjetées d'aucun côté, mais ils ont été également soumis à d'importantes fractures. Le plissement des couches miocènes du bassin du Radcha et la hauteur à laquelle ces couches ont été portées sur tout le revers méridional prouvent que le dernier soulèvement de la chaîne a été le résultat d'actions au moins aussi énergiques que celles qui ont agi antérieurement sur son relief.

La carte géologique (1) sur laquelle j'ai consigné les nombreuses observations que j'ai faites dans mon voyage, est naturellement incomplète et inexacte dans bien des détails ; car je n'ai pu dans le temps relativement court que j'ai eu à ma disposition, faire un relevé géolo-

(1) A l'échelle de 1 : 585000. Cette carte, qui a été dessinée d'après les cartes de l'État-Major russe, a été exécutée dans le bel établissement géographique de MM. Wurster, Randegger et Cie, à Winterthur.

gique précis d'une région plus vaste que la Suisse. C'est le premier essai tenté d'une carte de ce pays, après celle de Dubois de Montpéreux qui représentait à une très-petite échelle tout le Caucase et l'Arménie. Je la crois cependant suffisamment exacte pour pouvoir être, avec le texte qui l'accompagne, de quelque utilité aux futurs explorateurs du Caucase.

Sur le **grès de Taviglianaz** *du* **Kienthal,** *dans les Alpes Bernoises,*

par M. Maurice **de Tribolet.**

L'horizon géologique du grès de Taviglianaz de Wild, de Charpentier et de Necker (*grès moucheté* de Gueymard et de Lory), a été beaucoup discuté ces dernières années. MM. Fischer, Ooster, Studer et E. Favre en ont parlé fort différemment dans plusieurs de leurs travaux ; de telle sorte que l'on est vraiment à se demander quelle est la place que l'on doit assigner à cette roche, qui, suivant les localités où elle affleure, paraît se présenter sous des conditions d'âge différentes.

Lorsque M. Studer décrivit cette roche des Alpes Vaudoises, Bernoises et Glaronnaises (1), il la rangea de prime-abord dans le flysch et la regarda comme une variété anomale des grès de cette formation. Dans certaines localités cependant, — et ce ne sont pas les plus rares affleurements, — elle paraît être liée plus intimement au terrain nummulitique (Dauphiné, Savoie, Alpes Vaudoises). Les recherches postérieures de MM. Rütimeyer, Escher de la Linth, Lory, Alph. Favre et Renevier, ont pleinement confirmé l'âge tertiaire du grès de Taviglianaz.

Mais il y a quatre ans, MM. Ooster (2) et Fischer (3) ont décrit de la Dallenfluh et du Stillenbach, sur la rive nord du lac de Thoune, quelques fossiles qui ont, chose curieuse, une grande analogie avec des espèces rhétiennes, mais qui ne sont susceptibles d'aucune détermination précise à cause de leur mauvais état de conservation. C'étaient entr'autres :

Pecten Valoniensis, Defr.,
Lima Valoniensis, Defr.,
Gervillea præcursor, Qu.,
Plicatula intusstriata, Emmr.,
Equisetum Münsteri, Sternb.

(1) *Géologie de la Suisse*, t. II, p. 113.

(2) *Verstein. des Taviglianazsandst. der Dallenf.*, in *Prot. Helvet.*, t. II, p. 29 ; 1870.

(3) *Neue Nachw. z. Erœrter. des Alt. des Tavigl.*, in *Id.*, t. II, p. 85 ; 1870.— *Ueber d. Zone rhæt. u. liasisch. Sch. an der NWseite der Ralligstœcke, etc.*, in *Mittheil. Bern*, 1870, p. 192.

M. Bachmann (1), qui visita la Dallenfluh peu de temps après, adhéra à cette opinion.

Même notre savant confrère, M. le professeur Studer (2), plus prudent cependant que ses collègues, n'osa énoncer une idée positive au sujet de l'âge de cette roche dans cette localité.

M. E. Favre, qui s'est occupé en dernier lieu de la géologie stratigraphique si compliquée des environs de Merligen (3), dit que l'intercalation du grès de Taviglianaz entre des assises liasiques ou rhétiennes et néocomiennes, ne peut apporter aucun élément nouveau dans la détermination de l'âge de ce grès ; car il se trouve en discordance complète de stratification avec ces formations. De plus, cette roche a ici exactement le même caractère que dans un grand nombre de localités des Alpes où elle est évidemment d'origine tertiaire. M. Favre termine en faisant remarquer qu'il n'y a pour le moment aucun motif de classer dans une autre formation que le terrain éocène, le grès de Taviglianaz des environs de Merligen.

Quant aux plantes que renferme cette roche à la Dallenfluh, M. Osw. Heer mentionne qu'elles sont si brisées que l'on ne peut tirer aucune conclusion positive de leur étude. On y trouve de petits rameaux d'un conifère qui rappelle le *Sequoia Sternbergi* abondant à Sotzka (Miocène inférieur, Oligocène supérieur, Aquitanien de M. Ch. Mayer). Quant à l'*Equisetum Münsteri* de M. Ooster, M. Heer croit pouvoir dire avec certitude que ce n'est pas cette espèce (4). Les échantillons ne sont pas assez bien conservés pour pouvoir en donner une détermination certaine; on peut cependant reconnaître qu'ils n'appartiennent pas à l'espèce rhétienne.

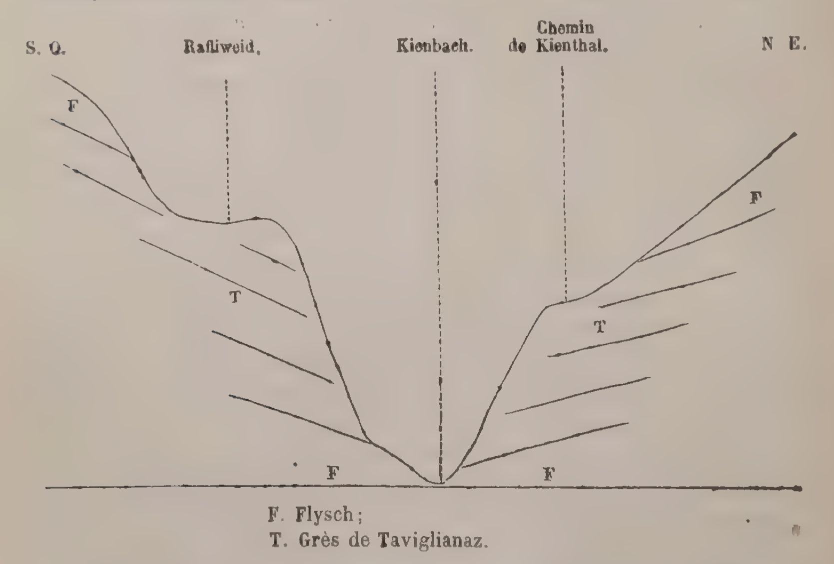
Au reste, l'âge du grès de Taviglianaz est trop bien établi dans les Alpes, et les faits mentionnés par MM. Ooster et Fischer ne me paraissent pas de nature à modifier l'horizon généralement attribué à cette roche. Comme le fait remarquer avec justesse M. E. Favre, peut-être quelque localité voisine de la Dallenfluh ou quelque nouvelle roche découverte dans cette localité, donneront-elles la clef de cette énigme stratigraphique et paléontologique ?

L'affleurement le plus occidental du grès de Taviglianaz est celui de Saint-Bonnet, près Gap en Dauphiné. A l'est, il disparaît complétement avec le massif des Windgällen; au sud, il se continue par Thones (Grand-Bornand), Sallenches et Samoëns, en Savoie, les

(1) *Bemerk. über d. Tavigl. bei Merligen*, in *Mitth. Bern*, 1870, p. 222.
(2) *Zur Geol. des Ralligergebirges*, in *Id.*, 1871, p. 185.
(3) *Note sur la géol. des Ralligst.*, in *Archives Sc. Biblioth. univ.*, 1872.
(4) E. Favre, *op. cit.*, p. 12.

Diablerets, l'Oldenhorn et les environs de Frutigen, dans l'Oberland Bernois.

Le grès de Taviglianaz du Kienthal est sans doute la continuation immédiate de celui qui se trouve dans la partie inférieure de la vallée de la Kander, quoique l'on n'ait cependant jusqu'ici pas encore vérifié le fait. Il se rencontre au-dessous du village de Kienthal, sur les deux rives du Kienbach, mais principalement sur la gauche. Il forme ici la puissante paroi de rochers de la Rafliweid. En montant du torrent au chalet de ce nom, l'intercalation de cette roche entre deux assises de flysch typique à Fucoïdes se montre comme l'indique la coupe suivante :



F. Flysch;
T. Grès de Taviglianaz.

Le grès de Taviglianaz est beaucoup moins développé sur la rive droite de la vallée que sur la rive gauche ; il monte ici jusqu'à une hauteur de 1350m, tandis que là (au-dessus du village de Kienthal) il n'atteint pas 1200m. Plus au nord-ouest, dans la partie inférieure de la vallée, il s'abaisse insensiblement, pour passer sur la rive gauche, de sorte qu'à Scharnachthal, par exemple, on n'en rencontre plus aucune trace. Au-delà de Kienthal et des torrents d'Erli et de Gumpel, il disparaît complétement.

Dans les rochers de la Rafliweid, cette roche offre, par sa couleur vert-foncé, un aspect tout à fait dioritique ou diabasique (1). Sa

(1) M. Studer a déjà fait remarquer *(Géol. de la Suisse*, t. II, p. 113) que le grès de Taviglianaz a souvent le faciès d'un tuf ou trapp dioritique.

texture grossière se compose principalement de nombreux grains et fragments de quartz empâtés dans une masse foncée et amphiboloïde. Du spath calcaire, de la pyrite de fer, du feldspath et du mica y sont en outre disséminés. Sa structure est massive et affecte une disposition en bancs très-épais. De nombreuses fissures les traversent en tous sens et les divisent ainsi en blocs plus ou moins considérables, que M. Studer a appelés des prismes (1). Des couches subordonnées, des amas ou des nids de schistes gris-foncé s'y montrent çà et là.

Sur la rive gauche de la vallée, cette variété à texture grossière est remplacée par les grès typiques tachetés (mouchetés) et les grès ordinaires du flysch, foncés, siliceux et à grain fin. Ceux-ci renferment, comme à la Dallenfluh, des *Equisetum* et de nombreux débris végétaux tout à fait indéterminables. Quant à la puissance qu'atteint cette roche dans le Kienthal, elle peut être facilement évaluée à environ 150-200^{m}.

Telles sont les quelques données que je crois devoir énoncer au sujet de la stratigraphie et de la géologie du grès de Taviglianaz de cette contrée. Il en ressort que cette roche est, ici du moins, d'âge évidemment tertiaire. Elle se trouve intercalée entre deux grandes assises de flysch ou, pour m'exprimer avec Pilla, de terrain étrurien. La distinguer comme une formation de l'éocène distincte des autres, serait donc faire une erreur.

Pour ce qui concerne les grès à texture grossière de la Rafliweid, nous avons ici affaire à une interruption temporaire et locale du dépôt des matériaux ordinaires et constitutifs du flysch, de ses schistes et de ses grès. Mais il nous reste à savoir quels en ont été les facteurs ; c'est ce que pour le moment je ne puis dire avec certitude. En tout cas, il a dû se passer dans la mer d'alors des phénomènes qui ont eu pour résultat le dépôt de matières clastiques et hétérogènes ; ce dépôt a interrompu tout d'un coup celui des matériaux ténus et meubles qui constituent actuellement les schistes à Fucoïdes et les grès à grain fin du flysch (2).

Les grès de la Rafliweid et les grès ordinaires de la rive droite de la vallée doivent être considérés comme deux types particuliers de roches. Mais quant aux grès tachetés typiques, ils ne sont que le résultat d'une désagrégation et d'une décomposition lentes des grès à grain

(1) *Géol. de la Suisse*, t. II, p. 114. Dans la *Géol. des Alpes occident.*, p. 153, ce savant mentionne aussi en quelques mots l'affleurement que je décris ici.

(2) L'hypothèse que M. Alph. Favre a émise (*Rech. géolog.... Mont-Blanc*, t. III, p. 506; *Explicat. de la Carte géologique... Mont-Blanc*, p. 15) au sujet de l'origine trappéenne de cette roche, me paraîtrait assez probable et expliquerait d'une manière suffisante cet étrange phénomène.

fin. En effet, malgré leur contenu en silice, ceux-ci renferment aussi passablement d'alumine et de carbonate de chaux. Preuve en est leur effervescence avec les acides. Dans les grès tachetés, nous rencontrons la *Laumontite,* minéral essentiel et caractéristique de cette variété, qui est un silicate hydraté de chaux et d'alumine; sa formule est: $Ca\ Al^2\ Si^4\ O^{12} + 4\ aq$. La *Laumontite* appartient à la classe des Zéolites et est évidemment, comme la plupart de ces combinaisons, le produit d'une dissolution et d'une décomposition partielles des minéraux renfermés dans les grès à grain fin. Les taches claires ne sont, à mon avis, que la concentration de la Laumontite vis-à-vis du reste de la pâte, dont la composition chimique est tout à fait la même que celle de ces derniers.

Ainsi, le grès de Taviglianaz se trouverait dans le Kienthal intimement lié au flysch, comme dans le canton d'Uri (Schächenthal, groupe des Windgällen). Son horizon géologique différerait donc de celui qu'il occupe généralement dans les Alpes Savoyardes et Vaudoises. Nous aurions, par conséquent, à distinguer deux niveaux différents où se rencontrerait cette roche : l'un situé entre la formation nummulitique et le flysch, l'autre intercalé dans ce dernier terrain.

Supplément *à la* **Description** *des* **Crustacés** *du terrain* **néocomien** *du* **Jura Neuchâtelois** *et* **Vaudois,**

par M. Maurice **de Tribolet.**

Pl. I.

J'ai décrit, dans une note présentée à la Société dans sa séance du 1er juin dernier (1), la faunule carcinologique, en partie nouvelle, qui se rencontre dans le Néocomien du Jura Neuchâtelois et Vaudois. Depuis lors, de nouveaux matériaux m'ayant été confiés par nos confrères, MM. P. Mérian, de Loriol et Renevier, ainsi que par MM. Gilliéron et Jaccard, je n'ai pas hésité à les décrire ici et à compléter de la sorte mon premier travail. Je n'indique ici qu'une seule nouvelle espèce *(Meyeria ornata)*, du Néocomien du Nord de l'Allemagne et de l'Aptien du Yorkshire, qui prouve encore davantage l'analogie de notre faunule carcinologique avec les faunes de la Craie inférieure en général, plutôt qu'avec celles de la Craie supérieure. Quant aux autres espèces, je les ai décrites dans mon précédent travail, et je ne fais connaître ici que des échantillons mieux conservés ou d'autres provenances. Enfin, j'ai complété, à l'aide des nouveaux travaux de Bell,

(1) *Bull.*, 3e sér., t. II, p. 350.

Schlüter et de la Mark (*non* Lamark), mon *Catalogue* des espèces crétacées de Décapodes macroures et anomoures.

I. DÉCAPODES MACROURES.

A. *Macroures fouisseurs* ou *Thalassiniens.*

1. CALLIANASSA INFRACRETACEA, *Trib.*

(V. *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. II, p. 352).

Je connais encore cette jolie petite espèce du Néocomien supérieur (calcaire jaune) du Landeron. Trois échantillons que j'ai eu en communication et qui proviennent de l'Urgonien de Bôle (Neuchâtel), de l'Aptien inférieur (Rhodanien) des mines d'asphalte de la Presta (Val de Travers), et du Gault de Morteau (Doubs), me paraissent aussi rentrer dans cette espèce. — Musées de Neuchâtel et de Genève ; coll. Gilliéron.

2. MEYERIA ORNATA, *(Phill.) Mac-Coy.*

Pl. I, fig. 1.

Astacus ornatus, Phill.,
Glyphea ornata, (Phill.) Rœmer,
Meyeria ornata, Morris.

Le genre *Meyeria* fut créé par Mac-Coy *(Ann. nat. hist.*, 1849*)* pour deux élégantes espèces de l'Aptien et du Gault d'Atherfield (Wight). Ses caractères, qui sont distinctement prononcés, lui donnent un aspect tout particulier. Selon toute probabilité, il doit être placé près du genre Gébie, dont deux espèces habitent actuellement les côtes d'Angleterre.

Dans la collection du Musée de Genève, que notre confrère M. de Loriol a bien voulu mettre à ma disposition, j'ai trouvé, comme provenant du Néocomien supérieur, un joli spécimen qui ne peut être rapproché que de la *Meyeria ornata,* telle que Bell l'a figurée dans son mémoire sur les *Crustacés du Gault et du Greensand d'Angleterre* (pl. IX, fig. 9-11). Le céphalothorax manque malheureusement ; la partie caudale seule est conservée ; elle se compose de deux espèces de segments qui alternent entre eux : les uns, plus petits et qui forment en quelque sorte la charnière sur laquelle les autres se meuvent, sont lisses et triangulaires ; quant aux segments proprement dits, qui sont plus grands, ils sont couverts par une granulation serrée et aiguë,

disposée sur le dos sous la forme de cordons latéraux (ordinairement trois par segment). Leurs bords, tant gauche que droit, sont munis d'un sillon assez prononcé, qui les longe sur la face supérieure.

Néocomien supérieur (calcaire jaune) du Landeron (Neuchâtel). — Musée de Genève.

3. GLYPHEA COULONI, *Trib.*
Pl. 1, fig. 2.
(V. *Bull.*, 3e série, t. II, p. 354).

Des échantillons bien conservés, provenant du Musée de Genève, me permettent de compléter, quant à l'index de cette espèce, la description que j'en ai donnée il y a quelque temps. Celui-ci, qui est court et trapu, paraît être passablement pointu vers son extrémité; par une compression oblique de son côté inférieur au supérieur, il est assez tranchant; il est en général muni, sur toutes ses faces, de plusieurs rangées de trous espacés les uns des autres.

Outre les localités indiquées dans mon travail précédent, je connais encore cette espèce du Néocomien inférieur et supérieur du Landeron, du Valanginien du Locle et de Villers-le-Lac (Doubs), enfin de l'Aptien inférieur de la Presta. — Musée de Genève; coll. Gilliéron.

B. *Astaciens.*

4. PALÆASTACUS MACRODACTYLUS, *Bell.*
Pl. 1, fig. 3.
(V. *Bull.*, 3e sér., t. II, p. 355).

J'ai déjà décrit la partie inférieure d'une main de cette espèce. Dans la collection Campiche, conservée au Musée de Lausanne, et que notre confrère M. le professeur Renevier a bien voulu me communiquer, j'ai trouvé une portion de pince, ainsi que de nombreux fragments d'index et de pouce, appartenant sans doute à cette forme.

Ceux-ci sont ordinairement un peu recourbés et passablement allongés. Leur surface est couverte de petits tubercules de grandeur égale et plus ou moins régulièrement disposés. Le côté interne est muni d'une rangée serrée de dents allongées et coniques.

La main, dont une faible partie se trouve sur un de mes échantillons, paraît aussi couverte de tubercules, comme l'index et le pouce.

Dans mon précédent travail, j'ai déjà indiqué quelle est la parenté de cette forme avec les espèces voisines. Je dirai ici seulement que le *P. Dixoni*, Bell, possède une tuberculation de l'index et du pouce

beaucoup plus grossière et plus irrégulière, et que l'*Enoploclytia Leachi*, (Mant.) M'Coy, en a une lisse.

Valanginien (1) supérieur (limonite ou calcaire roux) et Néocomien inférieur de Sainte-Croix. — Musée de Lausanne.

5. PALÆNO DENTATUS, (*R.*) *Rob.*
Pl. 1, fig. 4.
(V. *Bull.*, 3e sér., t. II, p. 359).

Palæno Rœmeri, Rob. (2).

Rœmer, Robineau et moi avons déjà décrit des spécimens assez bien conservés de cette belle et curieuse espèce. Je dois à l'obligeance de notre confrère M. Mérian, communication d'un échantillon encore mieux conservé. Il se compose, en effet, d'un céphalothorax complet et de la région caudale avec huit segments visibles ; il ne manque que l'extrémité de cette région pour faire de ce spécimen un individu complétement entier. Mais ce qui est des plus intéressants, c'est une patte qui accompagne ce morceau et qui est identique à celles que Robineau (3) a décrites du Néocomien de Saint-Sauveur-en-Puisaye sous le nom de *Homarus Latreillei* et dont j'ai fait une *Hoploparia* dans mon précédent travail. Les figures données par le savant français, ainsi que leur description, s'accordent complétement avec l'échantillon que je dois à la bonté de M. Mérian. Comme cette patte se trouve sur le même morceau de roche que le spécimen de *Palæno*, on serait porté à croire qu'ils appartiennent tous deux en réalité à une seule et même espèce, c'est-à-dire au *P. dentatus ;* ils se trouvent cependant assez détachés l'un de l'autre pour que je ne puisse pas énoncer avec certitude cette manière de voir.

Du reste, en décrivant son *Palæno Rœmeri* (ou *dentatus*, R.) et son *Hoploparia Latreillei,* Robineau ne figure ni les pattes de la première, ni le corps de la seconde de ces deux formes. Rœmer (4) seul a publié un échantillon qui paraît également très-bien conservé et qui renferme une main encore adhérente au corps, de telle façon qu'on ne peut pas douter que les deux appartiennent au même type. Cette main diffère

(1) Le mot de *Valanginien*, proposé par notre confrère M. Desor en 1854, fut changé plus tard en *Valangien* par Nicolet. Ce nom, quoique étant plus court et plus euphonique que l'autre, n'en est pas moins incorrect. C'est pourquoi il me semble préférable d'employer la dénomination primitive de *Valanginien.*

(2) Non *P. Rœmeri,* de la Mark (*non* Lamark), qui appartient au genre *Penœus* de la famille des Salicoques.

(3) *Mém. Crust. néocom. Saint-Sauveur,* in *Ann. Soc. entom. France,* 2e sér., t. VII, p. 95.

(4) *Foss. de la format. crétacée du Nord de l'Allemagne;* Hanovre, 1841.

sensiblement de l'*Hoploparia Latreillei,* — et de la nôtre par conséquent, — par son côté externe qui est muni de dents. Il ne nous reste donc plus qu'à penser que la patte qui accompagne l'échantillon du Musée de Bâle appartient à une espèce autre que le *P. dentatus,* et que l'*H. Latreillei,* telle qu'elle a été décrite par Robineau, doit être regardée comme une forme distincte.

Quant à une description plus détaillée du *P. dentatus,* je renvoie à celle que j'ai donnée dans mon précédent travail.

Les *Hoploparia granulosa*, Bell, et *H. Saxbyi*, M'Coy, offrent quelque analogie avec l'espèce dont nous nous occupons ici ; toutefois elles sont loin de pouvoir en être rapprochées. Les excellentes figures que Bell a données de ces deux espèces en feront facilement constater les différences.

Néocomien supérieur du Landeron et de Neuchâtel. — Musées de Bâle et de Genève; coll. Gilliéron.

6. HOPLOPARIA LATREILLEI, *(Rob.) Trib.*

Pl. I, fig. 5 et 5*a*.

(V. *Bull.*, 3e sér., t. II, p. 358).

Les nombreuses pinces de cette espèce que j'ai reçues en communication depuis la publication de mon précédent travail, n'offrent précisément pas tous les caractères indiqués par Robineau dans ses figures ; cependant elles les possèdent assez pour ne pouvoir servir à constituer un nouveau type. Elles sont seulement un peu plus élancées et plus droites. Leur forme générale est, sauf cela, telle que le savant français la représente. Du reste, comme il est facile de le voir en jetant un coup d'œil sur son mémoire, celle-ci est assez variable suivant les échantillons.

La main est allongée, déprimée sur ses deux faces à sa partie supérieure, et plus ou moins arrondie vers le poignet. Sa surface, ainsi que celle de l'index et du pouce, est couverte de trous rangés en lignes irrégulières et obliques. Le côté interne est muni de 7-8 dents pointues.

L'index et le pouce sont d'égale longueur et un peu moins longs que la main. Ils sont tous deux très-légèrement recourbés et offrent sur le côté interne une rangée de dents plus ou moins obtuses.

L'*H. Latreillei* ne se rapproche que de l'*H. Edwardsi,* (Rob.) Trib., dont elle diffère par le manque absolu de dents sur le côté externe de la main.

Cette espèce est assez répandue; je la connais maintenant des terrains et localités suivants :

Valanginien supérieur de Sainte-Croix. — Musée de Lausanne; coll. Jaccard.

Néocomien inférieur de Saint-Claude (Jura) et de Sainte-Croix. — Musées de Genève et de Lausanne.

Néocomien supérieur de Neuchâtel. — Musée de Bâle.

Urgonien inférieur de Morteau (Doubs). — Musée de Genève.

Aptien inférieur (Rhodanien) de la Presta, de Boveresse, de Sainte-Croix et de la Perte du Rhône. — Musées de Genève et de Neuchâtel.

7. HOPLOPARIA NEOCOMENSIS, *Trib.*

Pl. I, fig. 6.

(V. *Bull.*, 3[e] sér., t. II, p. 356).

Parmi les nombreux spécimens de cette espèce dont je dois la communication à l'obligeance de M. le professeur Gilliéron et qui proviennent du Néocomien (tant inférieur que supérieur) du Landeron, il en est quelques-uns qui diffèrent de la description que j'ai donnée précédemment de cette espèce, en ce que leur main possède une surface plus triangulaire. Néanmoins ils ne me paraissent pas pouvoir être séparés de cette forme, dont ils ont du reste tous les caractères.

II. DÉCAPODES ANOMOURES.

8. PROSOPON CAMPICHEI, *Trib.*

(V. *Bull.*, 3[e] sér., t. II, p. 360).

Le seul genre de Crustacés décapodes anomoures représenté dans notre faunule néocomienne est le genre *Prosopon,* qu'H. de Meyer créa en 1840, dans son ouvrage sur les *Nouveaux genres de Crustacés fossiles,* pour de nombreuses espèces provenant des terrains jurassiques du Sud de l'Allemagne et particulièrement du Würtemberg. Plus tard, le savant anatomiste allemand y distingua deux sous-genres : les *Prosopon* proprement dits et les *Pithonoton,* qui ne sont à proprement parler que des *Prosopon* à ornements plus variés. Jusqu'ici nous n'avions que deux espèces crétacées de *Prosopon*, le *P. tuberosum,* H. de Meyer, du Valanginien, et le *P. Campichei*, Trib., du Néocomien. Mais Bell a publié en 1862, sous le nom de *Plagiophthalmus oviformis,* une nouvelle forme du Gault du Wiltshire, qui n'est autre qu'une troisième espèce de *Prosopon* (1). Un coup d'œil jeté sur les fig. 1-3

(1) L'*Hemiooen Cunningtoni,* Bell (pl. II, fig. 4-7), du même terrain, et qui se rapproche assez de cette dernière espèce, est décidément un crustacé brachyure.

de la planche II de l'ouvrage du savant anglais, convaincra, je l'espère, toute personne qui voudra s'en assurer. Aussi je me permets de la mentionner comme telle dans le catalogue qui accompagne ce travail.

Dans les collections du Musée de Genève et de M. Gilliéron, je trouve deux jolis échantillons du *P. Campichei* provenant du Néocomien supérieur du Landeron. Ils sont complétement identiques à celui que j'ai publié dans mon travail précédent. C'est encore une espèce exclusivement néocomienne et qui caractérise au plus haut point la faunule carcinologique de ce terrain.

Le *P. Campichei* se rapproche assez du *P. oviformis*, (Bell) Trib.; il n'en diffère que par des caractères difficiles à préciser, mais cependant bien visibles lorsqu'on compare les figures que Bell et moi avons données de ces deux espèces (1).

Il faudra donc ajouter au *Catalogue des espèces crétacées de Décapodes macroures et anomoures* qui termine mon premier travail :

I. — *Macroures.*

A. — LOCUSTINIENS.

7. *Eurycarpus*, Schlüt., 1868 (2).
   — *nanodactylus*, Schlüt. — Sénonien.

B. — THALASSINIENS.

1. *Callianassa*, Leach, 1814 (*Mesostylus*, Bronn, 1852).
   — *infracretacea*, Trib. — Néocomien.
   — *Danai*, Hall et Meek. — Craie.
   — *Stimpsoni*, Gabb. — Craie.
2. *Meyeria*, Mac-Coy, 1849.
   — *Vectensis*, Bell. — Aptien, Gault.
3. *Glyphea*, H. de Meyer, 1840.
   — *Lundgreni*, Schlüt. — Craie supérieure.

C. — ASTACIENS.

1. *Astacus*, L., 1735.
   — *politus*, Schlüt. — Craie inférieure.
   — *multicostatus*, Bean. — Aptien.

(1) Le *Pithonoton (Prosopon) angustum*, Reuss, offre aussi une analogie lointaine avec notre espèce.

(2) *Nouv. Poiss. et Crust. de la Craie de Westphalie*, in *Palæontographica* de Herm. de Meyer et W. Dunker.

5. *Hoploparia*, Mac-Coy, 1849.
— *sulcirostris*, Bell. — Gault.
— *punctulata*, Bell. — Gault.
— *granulosa*, Bell. — Gault.
— *scabra*, Bell. — Gault, Cénomanien.
— *macrodactyla*, Schlüt. — Sénonien.
— *Suecica*, Schlüt. — Craie supérieure.
— *Schlüteri*, Trib. — Craie supérieure.
8. *Enoploclytia*, Mac-Coy, 1849.
— *paucispina*, Schlüt. — Sénonien.
10. *Astacodes*, Bell, 1862.
— *falcifer*, (Phill.) Bell. — Aptien.
11. *Phlyctisoma*, Bell, 1862.
— *tuberculatum*, Bell. — Gault.
— *granulatum*, Bell. — Cénomanien.

D. — SALICOQUES.

1. *Pseudocrangon*, Schlüt., 1868.
— *crassicaudus*, de la Mark. — Sénonien.
4. *Machærophorus*, de la Mark, 1863.
— *spectabilis*, de la Mark. — Sénonien.
5. *Tiche*, de la Mark, 1863.
— *astaciformis*, de la Mark. — Sénonien.
6. *Gampsurus*, Schlüt., 1868 (*Euryurus*, de la Mark, 1863).
— *dubius*, (de la Mark) Schlüt. — Sénonien.

II. — *Anomoures* (1).

1. *Dromiopsis*, Reuss, 1859.
— *minor*, (F.-B.) Trib. — Danien
— ? *Ubaghsi* (de Binkh.), Trib. — Danien.
4. *Prosopon*, H. de Meyer, 1840 (*Plagiophthalmus*, Bell, 1862).
— *oviformis*, (Bell) Trib. — Gault.
5. *Homolopsis*, Carter (*in* Bell), 1862.
— *Edwardsi*, Bell. — Gault.
6. *Alacopodia*, Bosq., 1853 (2).
7. *Diaulax*, Bell, 1862.
— *Carteri*, Bell. — Cénomanien.

(1) J'ai mentionné dans mon précédent catalogue, à l'exemple de Reuss et de Schlüter, le genre *Notopocorystes*, M'Coy (1849), comme anomoure; Bell paraît le ranger parmi les Brachyures.

(2) Genre très-douteux d'après Schlüter; aussi je ne fais que le mentionner.

8. *Cyphonotus*, Carter (*in* Bell), 1862.
— *incertus*, Bell. — Cénomanien.

Après avoir terminé mon travail, j'ai pensé qu'une liste des espèces crétacées de Décapodes brachyures pourrait être de quelque utilité. La voici :

III. — *Brachyures.*

A. — CANCÉRIENS.

1. *Cancer*, L., 1735.
— *scrobiculatus*, Reuss. — Craie supérieure.
2. *Podopilumnus*, Mac-Coy, 1854.
— *Fittoni*, M'Coy. — Gault.
3. *Platypodia*, Bell, 1850.
— *Oweni*, Bell. — Craie supérieure.
4. *Reussia*, Mac-Coy, 1854.
— *Buchi*, Reuss. — Gault.
5. *Etyus*, Mantell, 1844.
— *Martini*, Mant. — Gault. — Turonien.
6. *Mithracites*, Gould, 1859.
— *Vectensis*, Gould. — Néocomien.
7. *Trachynotus*, Bell, 1862.
— *sulcatus*, Bell. — Cénomanien.
8. *Xanthosia*, Bell, 1862.
— *gibbosa*, Bell. — Cénomanien.
— *granulosa* (M'Coy), Bell. — Cénomanien.
9. *Xantho*, Leach, 1814.
— *Fischeri*, A. M.- Edw. — Gault.
— *Agassizi*, Rob. — Néocomien.
10. *Titanocarcinus*, A. M. - Edw., 1864.
— *serratifrons*, A. M.- Edw. — Craie supérieure.
11. *Caloxanthus*, A. M.- Edw., 1864.
— *formosus*, A. M.- Edw. — Gault.
12. *Glyphityreus*, Reuss, 1859.
— *formosus*, Reuss. — Craie supérieure.
13. *Polycnemidium*, Reuss, 1859.
— *pustulosum*, Reuss. — Craie supérieure.
14. *Stephanometopon*, Bosq., 1853.
— *granulatum*, Bosq. — Danien.

15. *Carpiliopsis*, Fischer - Benzon (1), 1866.
— *ornata*, F.-B. — Danien.
16. *Panopeus*, Fischer - Benzon, 1866.
— *Faxeensis*, F.-B. — Danien.

B. — CORYSTIENS.

1. *Necrocarcinus*, Bell, 1862.
— *Senonensis*, Schlüt. — Sénonien.
— *Woodwardi*, Bell. — Cénomanien, Turonien.
— *tricarinatus*, Bell. — Cénomanien.
2. *Palæocorystes*, Bell, 1862.
— *lævis*, Schlüt. — Turonien.
— *Broderipi*, (Mant.) Bell. — Gault.
— *Stokesi*, (Mant.) Bell. — Gault, Cénomanien.
— *Normani*, Bell. — Turonien.

C. — PORTUNIENS.

1. *Carcinus*, Leach, 1814.
— *Peruvianus*, (d'Orb.) A. M.-Edw. — Craie ?

D. — LEUCOSIENS.

1. *Hemiooen*, Bell, 1862.
— *Cunningtoni*, Bell. — Cénomanien.

M. Sauvage dépose sur le bureau un exemplaire de son *Mémoire sur les Dinosauriens et les Crocodiliens des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer*, qui vient d'être publié dans le tome X de la 2e série des *Mémoires* de la Société (no 2) (2), et fait à ce sujet la communication suivante :

Sur les caractères de la **Faune erpétologique** *du* **Boulonnais** *à l'époque* **jurassique**,

par M. H.-E. **Sauvage**.

Les couches jurassiques du Boulonnais se sont déposées non loin des côtes ; il n'est donc point étonnant d'y rencontrer mélangés des animaux de haute mer (Ichthyosaures, Pliosaures, Plésiosaures), des habitants des eaux douces (Tortues du groupe des Emydes, Crocodiliens à

(1) *L'âge relatif du calcaire de Faxœ*, etc.; Kiel, 1866.
(2) Ce mémoire est en vente au prix de 5 fr. pour les membres et de 10 fr. pour le public.

formes lourdes : Machimosaures, ou à formes élancées : Sténéosaures), des reptiles terrestres (Dinosauriens herbivores et carnivores) et des animaux aériens (Ptérodactyliens) ; ces derniers sont, à la vérité, très-rares.

Dans de semblables conditions, les animaux n'ont laissé que des restes le plus souvent roulés après leur mort, bien rarement en connexion, presque toujours dispersés. Toutefois les assises jurassiques du Boulonnais, et surtout les assises supérieures, sont riches en ossements de Chéloniens, de Dinosauriens, de Crocodiliens, de Mosasauriens et d'Enalosauriens, comme le montre la liste suivante (1) :

CHÉLONIENS : *Plesiochelys Dutertrei,* Sauvg. (2), K ; *P. Beaugrandi,* Sauvg. (3), K ; *P. n. sp.,* K ; Chélonien indéterminé, K ; Chélonien indéterminé, P ; Tortue du groupe des *Trionyx*, K.

PTÉROSAURIENS : *Pterodactylus sp.*, O ; *P. suprajurensis,* Sauvg. (4), K.

CROCODILIENS : *Streptospondylus Cuvieri*, Meyer ?, K ; *Cetiosaurus Rigauxi,* Sauvg. (5), K ; *C. sp.,* P ; *Teleosaurus Cadomensis*, G. S[t]-Hil. ?, B ; *Steneosaurus sp.,* B ; *S. Edwardsi*, E. Desl., O ; *S. sp.* (deux), O ; *S. Bouchardi*, Sauvg. (6), K ; *S. Morinicus*, Sauvg. (7), K ; *S.* ind., K ; *S. rudis*, Sauvg. (8), P ; *Metriorrhynchus incertus*, E.-E. Desl., K ; *M. hastifer*, E.-E. Desl., K ; *M. littoreus*, Sauvg., K ; *M. sp.*, K ; *Machimosaurus Bathonicus*, Sauvg., B ; *M. Rigauxi*, Sauvg., B ; *M. Hugii*, Meyer, K ; *M. ferox,* Sauvg., K ; *M. interruptus*, Sauvg., K et P ; *Hæmatosaurus* (9) *lanceolatus,* Sauvg., K ; *Sericodon Jugleri*, Meyer, K ; Crocodilien ind., K ; Crocodilien ind., P ; *Liopleurodon ferox*, Sauvg. (10), O.

DINOSAURIENS : *Megalosaurus insignis*, E.-E. Desl. et Lenn., K et P ; genre voisin de l'*Iguanodon*, K ; *Morinosaurus* (11) *typus*, Sauvg., K.

MOSASAURIENS : *Dacosaurus primævus,* Sauvg. (12), K. et P.

(1) B indique le Bathonien ; O, l'Oxfordien ; C, le Corallien ; K, le Kimméridgien ; P, le Portlandien.

(2) *Emys Dutertrei*, Sauvg., *Diagnose de deux Emydes du terr. kimméridgien de Boulogne-s.-Mer (Annales des Sc. géol.*, t. III ; 1872) ; *Plesiochelys Dutertrei*, Sauvg., *Notes sur les Reptiles fossiles (Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3[e] sér., t. I ; 1873), p. 367.

(3) *Emys Beaugrandi*, Sauvg., *Ann. Sc. géol., loc. cit.; Plesiochelys Beaugrandi*, Sauvg., *Notes sur les Rept. foss.*, p. 369.

(4) *Notes sur les Rept. foss.*, p. 375, pl. VI, fig. 1-3.

(5) M. Hulke vient de signaler la présence d'un Cétiosaure *(C. humero-cristatus)* dans les argiles de la baie de Kimmeridge (*Quart. Journ. geol. Soc.*, t. XXX, p. 16 ; 1874). Cette espèce, établie sur un humérus, est peut-être la même que notre *C. Rigauxi* dont nous ne connaissons qu'une vertèbre cervicale.

(6) *Sur quelques espèces de Sténéosaures provenant des assises jur. sup. de Boulogne-s.-M. (Bull. Soc. philom.*, t. IX, p. 178 ; 1872).

(7) *Sur quelques esp. de Sténéosaures, loc. cit.*

(8) *S. robustus*, Sauvg. (*Sur quelques esp. de Stén., loc. cit.), non* Buckland.

(9) Genre nouveau. *Mém. présenté,* p. 52.

(10) *Notes sur les Rept. foss.*, p. 378, pl. VII, fig. 1.

(11) Genre nouveau, voisin des *Hylæosaurus. Mém. prés.*, p. 14.

(12) *Liodon primævum*, Sauvg., *De la présence d'un Reptile du type mosasaurien*

SAUROPTÉRYGIENS : *Polyptychodon Archiaci*, E.-E. Desl., K ; *Pliosaurus grandis*, Owen, K ; *P. n. sp.*, K ; *P. n. sp.*, P ; *Plesiosaurus n. sp.*, B ; *P. n. sp.*, O ; *P. carinatus*, Cuv., K ; *P. n. sp.* (deux), K ; *P. brachyspondylus*, Owen, P ; *P. Manselii*, Hulke, P.

ICHTHYOPTÉRYGIENS : *Ichthyosaurus n. sp.*, O ; *I. Cuvieri*, Val., K ; *I. Normanniæ*, Val., K ; *I. n. sp.*, P.

Cette liste donnée, esquissons rapidement les traits principaux que la faune erpétologique a présentés dans le Boulonnais aux différentes périodes de l'époque jurassique.

Les couches bathoniennes du Boulonnais, d'un autre âge que celles de Normandie et que celles de Shotover, en Angleterre, n'ont pas vu la même faune : nous n'y trouvons ni le *Pœkilopleuron*, ce reptile intermédiaire entre les Crocodiles et les Lézards, ni ces Téléosauriens si communs à Caen. Nos assises jurassiques inférieures se sont déposées près des côtes, contre le massif paléozoïque, déjà émergé, de l'Artois, de la Flandre et du Hainaut, et cependant nous n'y voyons, comme dans la Grande Oolithe de l'Aisne, des Ardennes et de la Moselle, qu'un très-petit nombre de reptiles terrestres et côtiers ; nous n'y rencontrons ni les grands Dinosauriens (Mégalosaures), ni le gigantesque Cétiosaure, bien que celui-ci ait probablement vécu dans les eaux saumâtres et au milieu des marécages, aussi bien que sur la terre ferme. A l'époque bathonienne nageait au large un Plésiosaure de très-grande taille, différent du *P. erraticus* de Stonesfield ; sur la plage, à côté d'un Sténéosaure et d'un Téléosaure (identique probablement au *T. Cadomensis*, G. St-Hil.), rampaient deux reptiles à formes lourdes, à museau obtus, à dents courtes et massives, qui rappellent assez bien les Caïmans actuels : les *Machimosaurus Bathonicus*, Sauvg., et *M. Rigauxi*, Sauvg.

L'Oxfordien du Wast, parallèle sans doute à celui de Normandie, nous montre l'une des espèces caractéristiques de ce dernier, le *Steneosaurus Edwardsi*, E. Desl., associée à deux autres Sténéosaures de même taille, mais connus seulement par quelques dents. Le genre Métriorrhynque n'est indiqué jusqu'ici que par une seule vertèbre caudale. A cette même époque vivaient un Ptérodactyle, un Ichthyosaure et un Plésiosaure, bien distincts des espèces de l'*Oxford-Oolithe*, et un reptile probablement voisin du Pécilopleuron, le *Liopleurodon ferox*, Sauvg.

Le Corallien ne nous a encore fourni qu'une seule vertèbre d'Ichthyosaure, d'assez grande taille, trouvée dans le calcaire à polypiers d'Echingen.

dans les formations jur. sup. de Boulogne-s.-M. (Comptes-rend. Ac. Sc., 10 juill. 1871) ; *Dacosaurus primævus*, Sauvg., *Notes sur les Rept. foss.*, p. 380 et 384, pl. VII, fig. 3-5.

Par contre, les assises du Jurassique supérieur du Boulonnais (à l'exception toutefois de la zone supérieure du Portlandien, qui correspond au *Portland-stone* d'Angleterre), et surtout les couches les plus élevées du Kimméridgien, sont fort riches en débris de reptiles appartenant aux divers ordres.

C'est vraiment à cette époque, plus encore qu'à celle du Lias, que les Enaliosauriens paraissent avoir atteint le maximum de leur développement. En effet, pendant que, d'après M. J. Phillips, cinq Ichthyosaures, cinq Pliosaures et huit Plésiosaures habitaient les eaux du Portlandien d'Oxford, et que deux Plésiosaures vivaient à Kimmeridge (M. Hulke), cinq Plésiosaures, trois Pliosaures (dont l'un, le *P. grandis*, Owen, a laissé ses débris sur les rivages jurassiques de l'Angleterre, du pays de Caux et du Boulonnais) et trois Ichthyosaures (1) nageaient dans la haute mer du Boulonnais. Avec eux vivait un Sauroptérygien, le *Polyptychodon Archiaci*, E. E. Desl., que l'on trouve également au Havre.

Plus près, sans doute, des côtes, se tenaient deux Tortues du groupe des Chélones, tandis que les eaux saumâtres étaient habitées par trois *Plesiochelys*, et les eaux douces par une espèce voisine des *Trionyx*.

Les Crocodiliens étaient nombreux à cette époque, surtout les Amphicœliens, qui ont vraiment régné en maîtres pendant toute la longue période comprise entre le Corallien et le Portlandien supérieur. Pendant cette période, nous ne pouvons signaler dans la tribu des Prosthocœliens qu'un Streptospondyle (probablement le *S. Cuvieri*, Meyer, que l'on retrouve au Havre) et que deux Cétiosaures. La tribu des Amphicœliens nous montre, au contraire, une quinzaine d'espèces, presque toutes du groupe des Crocodiliens à museau allongé.

Quatre espèces de Sténéosaures habitaient les eaux kimméridgiennes et portlandiennes, accompagnées de quatre espèces de Métriorrhynques (2) et de trois espèces de Machimosaures (3).

A côté d'elles se montraient le *Sericodon (Coricodon) Jugleri*, Meyer (décrit du Jura blanc du Hanovre), un Crocodilien de haute taille, essentiellement carnassier, à dents longues et recourbées, l'*Hæmatosaurus lanceolatus*, Sauvg., et deux genres trop imparfaitement caractérisés pour pouvoir être étudiés.

(1) L'*Ichthyosaurus Cuvieri*, Val., qui est identique à l'*I. trigonus*, Ow.; l'*I. Normanniæ*, Val., qui est probablement le même que l'*I. thyreospondylus*, Ow.; et une espèce nouvelle.

(2) Deux de ces espèces, le *M. incertus*, E. E. Desl., et le *M. hastifer*, E. E. Desl., se retrouvent au Havre.

(3) L'une d'elles, le *M. Hugii*, vivait aussi à Tonnerre, à Soleure et dans le Hanovre.

Deux Dinosauriens herbivores vivaient dans le Boulonnais à l'époque du Jurassique supérieur : l'un, de grande taille, très-voisin de l'*Iguanodon;* l'autre, remarquable par la forte troncature de ses dents taillées en biseau, et assez rapproché de l'*Hylæosaurus* du Wealdien (*Morinosaurus typus,* Sauvg.). Ils étaient, sans doute, traqués par un puissant carnassier, probablement riverain, le *Megalosaurus insignis,* E. E. Desl.

Enfin les airs étaient habités par un Ptérodactyle d'assez grande taille, le *P. suprajurensis,* Sauvg.

Séance du 21 décembre 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Sauvage, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Fritsch (Karl von), Professeur à l'Université, à Halle (Allemagne), présenté par MM. Daubrée et Fouqué;

Pilar (Georges), Directeur du Musée d'histoire naturelle, à Agram, Croatie (Autriche), présenté par MM. Hébert et Munier-Chalmas;

Vasseur (Gaston), boulevard Magenta, 95, à Paris, présenté par MM. P. Gervais et Dollfus.

M. Alf. **Caillaux** dépose sur le bureau un ouvrage intitulé : *Tableau général et description des Mines métalliques et des Combustibles minéraux de la France,* et présente à ce sujet les observations suivantes :

Ce livre se compose de quatre parties distinctes :

1° Introduction. — Considérations générales sur les gisements métallifères, théories dont leur formation a été l'objet depuis le XVIe siècle jusqu'à nos jours.

Orographie et géologie de la France.

Forces élémentaires productives de la France, c'est-à-dire progrès et développement des voies de communication, routes, canaux, chemins de fer, cartes géologiques.

Productions minérales, importation.

Historique général des mines métalliques de la France.

2° Description des mines métalliques autres que le fer. — Dans cette partie, la France est divisée par groupes de montagnes, par provinces et par départements.

Après un aperçu général historique de chaque province, chaque département présente l'énumération des principaux gisements qu'on y connaît, ainsi que celle des concessions, avec leur étendue et leur date.

Les mines ou gisements sont décrits ensuite, et on peut lire l'historique de leurs travaux, leurs conditions géologiques et la teneur de leurs minerais.

3° Description des mines de fer. — Cette description, faite par département, est précédée d'un historique général du développement de l'industrie du fer depuis les Gaulois jusqu'à nos jours, et de considérations statistiques tendant à montrer les progrès de cette industrie relativement à l'accroissement progressif du prix de la main-d'œuvre et de celui de toutes choses.

Les gisements de fer pour chaque département sont ensuite rapidement énumérés et décrits, et autant que possible l'auteur a donné leurs conditions géologiques, les analyses des minerais et les produits de chaque contrée de 1835 à 1869.

4° Mines de combustible. — Houilles et anthracites, lignites et tourbes, production de la France. — Distinction géologique des combustibles, origine des combustibles minéraux, extension du terrain houiller, description rapide et production de chaque bassin.

Enfin le travail est terminé par une annexe donnant la production de la France en houille, lignite et anthracite, par bassins, en fonte, fer et acier, en 1873, comparée à la production en 1869.

Après avoir ainsi exposé la marche qu'il a suivie dans son travail, M. Caillaux ajoute les considérations suivantes :

L'étude prolongée qu'il a faite des gisements métallifères de la France tend à confirmer, dans sa pensée, l'idée exprimée déjà depuis longtemps, que les productions métalliques considérées dans leur ensemble général proviennent particulièrement des sécrétions lentes et continues des couches de l'écorce du globe, et notamment des plus anciennes, sous l'influence d'actions hydrothermales qui ne puisent pas leurs éléments dans les profondeurs du noyau central.

Il croit que leur concentration au sein des divers terrains se rattache directement au phénomène du métamorphisme, considéré dans sa plus large acception, qui seul permet de comprendre la variété dans la forme de leurs gisements, et il tend à écarter dans l'interprétation des faits les mots de *profondeur* et *révolution du globe*, qui n'éclairent rien et jettent sur la théorie un vague persistant et indéfini.

Ces idées paraissent appuyées et corroborées par l'examen, dans les gîtes, des gangues et des métaux, qui varient avec la nature de la roche encaissante, à tel point que, dans un grand nombre de cas,

on pourrait, en les voyant, fixer le niveau géologique de l'étage dans lequel ils se trouvent.

Enfin, en voyant dans un même groupe montagneux des filons de directions diverses, et sur de vastes espaces des filons affectant un remarquable parallélisme, en observant ces crêtes filoniennes dont les sommets ont sans doute été démantelés et qui, malgré cela, s'élèvent quelquefois encore de 20 et 30 mètres au-dessus du sol environnant, M. Caillaux ne retrouve pas les rapports que l'on a souvent indiqués entre leurs directions et celles des montagnes où on les observe, et il pense, sans exprimer cette idée autrement que comme digne d'attention et d'étude, que, dans bien des cas, et notamment dans ceux où un groupe de filons se montre dans l'axe d'une montagne, cette situation n'est pas le résultat d'un soulèvement, mais seulement la conséquence de dénudations dont l'action a été dirigée ou entravée par la résistance qu'offraient les filons eux-mêmes.

Il termine en exprimant le vœu que le travail qu'il présente à la Société puisse répondre à son désir d'être utile.

M. Hébert met sous les yeux de la Société des fossiles dévoniens rapportés par M. l'abbé Petitot et donne à leur sujet lecture des notes suivantes :

Documents sur la **Géologie** *du bassin du* **Mac'Kenzie** *recueillis par le Père* **Petitot** *et communiqués*

par M. **Hébert.**

J'ai l'honneur de communiquer à la Société quelques fossiles recueillis par le Père Petitot, missionnaire Oblat, sous le cercle polaire, près du Fort *Good-Hope*, sur les bords du fleuve Mac'Kenzie, aux confins nord-ouest de la Nouvelle-Bretagne.

Ces fossiles, déterminés avec le concours de M. Munier-Chalmas, sont les suivants :

1. *Favosites reticulata,* Goldf.,
2. *Cyathophyllum vermiculare,* Goldf.,
3. — *Rœmeri (dianthum* pars), Goldf.,
4. — *ceratites (turbinatum* pars), Goldf.,
5. *Spirifer Rousseau,* M. Rouault,
6. *Cyrtia heteroclyta* (variété à côtes fines),
7. *Atrypa*, voisine de l'*A. reticularis,* mais de plus petite taille et avec côtes plus fines,
8. *Orthisina umbraculum* (individu jeune et de moyenne taille),
9. *Bellerophon.*

Ces fossiles indiquent l'étage dévonien, caractérisé dans ces régions si éloignées par des espèces tout-à-fait identiques à celles de notre dévonien de Bretagne et de l'Ardenne. Ils apportent une preuve de plus de l'extension horizontale des étages géologiques.

Ces fossiles ont été recueillis sur les bords du fleuve et hors place, mais leur nature et leur état de conservation indiquent qu'ils proviennent de calcaires schisteux qui, d'après les renseignements fournis par le Père Petitot, constituent la rive droite du Mac'Kenzie. Les couches plongent au sud-ouest ; à l'est, on voit apparaître des calcaires cristallins, puis les roches cristallines ou granitiques.

L'intrépide missionnaire, qui a déjà passé douze ans dans ces rudes régions et se propose d'y retourner prochainement, a aussi recueilli des instruments de pierre travaillée que je place également sous les yeux de la Société. Dans ses nombreux voyages, il a pu constater le gisement des roches qui ont fourni aux sauvages la matière de leurs instruments. Il a également fait d'intéressantes observations, tant sous le rapport de la composition du sol, qu'au point de vue des phénomènes actuels, qui sont de nature à fournir des données utiles à la Géologie. Tous ces renseignements se trouvent résumés dans les notes suivantes.

Notes **géologiques** *sur le bassin du* **Mac'Kenzie,** par le Père **Petitot.**

M. Munier-Chalmas a bien voulu examiner et déterminer la nature des roches qui ont servi à la fabrication des instruments de pierre que j'ai rapportés de la partie du bassin du Mac'Kenzie comprise entre le Cercle polaire et l'Océan glacial.

Les dards de harpon à baleines ou à phoques, et les pierres à affiler les couteaux sont en pétrosilex commun ou translucide, rappelant quelquefois le jade. Un hameçon est en os et en stéatite verdâtre compacte. Tous ces objets, comme la Société peut le voir, indiquent une grande habileté de main. Ils proviennent des Esquimaux qui fréquentent les côtes situées entre la rivière Colville, à l'ouest du fleuve Mac'Kenzie, et le cap Bathurst, à l'est du fleuve Anderson. Les matériaux qui ont servi à leur fabrication sont des galets roulés par les eaux et ramassés sur les vastes plages de l'Océan glacial. Il est certain que les Esquimaux n'emploient point de fer pour leur travail ; peut-être seulement pour percer les trous se servent-ils d'un clou ou autre instrument perforant.

Deux spécimens de pipes ou calumets, l'un en serpentine noire, l'autre en serpentine marbrée, sembleraient façonnés au tour, tellement le travail est fini. Ils appartiennent aux Indiens Chippewayans ou Dénés

d'Athabaskaw et du Grand-Lac des Esclaves, à près de 10° au sud de l'Océan glacial arctique. On rencontre la serpentine dans la partie nord-est et est de ce grand lac; ainsi, par exemple, la longue et étroite presqu'île qui sépare les deux grandes baies Christie et Mac'Tavish est constituée par la serpentine. Les Français l'ont appelée « la roche aux pipes. » La serpentine marbrée se trouve plus fréquemment à l'est du Grand-Lac Athabaskaw.

D'autres objets, couteaux et lancettes en phonolite, hache en kersanton, appartiennent aux *Peaux de Lièvre,* tribu des Dénés qui habite les environs du fort Good-Hope. Ces objets, les premiers simplement taillés à la façon des silex de Saint-Acheul, mais de formes plus modernes, le dernier à peine dégrossi, indiquent une grande infériorité sous le rapport de l'habileté et du goût, et cette infériorité se manifeste également dans les vêtements, les habitations, etc. Cela tient à ce que les Indiens de cette tribu sont moins patients et plus paresseux.

Ainsi se trouve constatée dans la même contrée, chez le même peuple, mais dans deux tribus différentes, la contemporanéité de la pierre taillée et de la pierre polie.

En raison même de leur nature ennemie du travail, les Peaux de Lièvre ont renoncé plus vite que leurs voisins à l'usage des instruments en pierre, et depuis 15 ou 20 ans ils ont adopté ceux dont se servent les Blancs.

Ils employaient aussi le feldspath orthose à la fabrication des pointes de leurs flèches. Ce feldspath, aussi bien que le kersanton, se rencontre à l'état de cailloux roulés sur les grèves des fleuves et des lacs.

Les blocs et cailloux roulés, principalement formés de roches cristallines, constituent dans cette région des accumulations qui s'élèvent à de grandes hauteurs.

La phonolite forme des rochers escarpés à deux lieues en aval du fort Good-Hope, ainsi qu'au Détroit du Mac'Kenzie (100 lieues en aval de Good-Hope). Il en existe également à l'embouchure de la rivière L'é-Ota-la-Délin. Enfin l'extrémité septentrionale du Rocher Clarke, montagne de 5 à 600 mètres de haut, située sur la rive droite du Mac'Kenzie, non loin du déversoir du Grand-Lac des Ours, paraît en être composée.

La montagne Onkkayé-Bessé, qui longe à distance le Mac'Kenzie, se termine brusquement sur les bords de la Telini-Dié, ou déversoir du Lac des Ours, par un escarpement à pic, au pied duquel une quantité de débris de phonolite recouvrent les grèves de la Telini. Ces débris servent à faire d'excellentes meules, des manteaux de cheminées, etc.

La phonolite se présente toujours en lames ou tables sonores; j'en ai rencontré fréquemment dans les Grands Remparts de la rivière Porc-

Epic, vers la sortie de cette gorge, c'est-à-dire vers la partie occidentale. Sa couleur varie entre le noir, le brun et le gris. Je pense que c'est cette roche que Richardson a désignée comme *grès ardoise*.

J'ajouterai aux détails qui précèdent les remarques suivantes qui sont entièrement inédites :

1° La grande artère fluviale Athabaskaw-Esclave-Mac'Kenzie présente sur son parcours plusieurs vastes dépôts sédimenteux, qui s'accroissent en superficie et en élévation d'année en année. Ils se trouvent placés à la jonction de ce fleuve avec les Grands-Lacs Athabaskaw et des Esclaves, qu'il traverse et où il épure ses eaux limoneuses, ainsi qu'à son embouchure dans l'Océan glacial Arctique. Ces trois estuaires, si je puis appliquer ce nom aux bouches du fleuve dans les deux lacs précités, constituent de vastes bassins sédimenteux, de plusieurs lieues d'étendue, coupés en tous sens par des chenaux qui se forment et s'obstruent tour à tour par suite des quantités prodigieuses de bois et de matières sédimenteuses qu'entraînent les eaux fougueuses de l'Athabaskaw-Mac'Kenzie.

On observe aisément une certaine gradation dans les deltas qui en résultent : les premiers, c'est-à-dire les plus méridionaux, sont élevés, boisés des mêmes essences qui peuplent les forêts environnantes, et contiennent des galets roulés de toutes dimensions. Ce sont des îles véritables, probablement de même nature que les rives du fleuve. Les deltas inférieurs contiennent encore de grands arbres, mais on n'y voit plus de conifères. Ils sont de formation plus récente. A mesure que l'on descend, les deltas vaseux se multiplient, en diminuant de hauteur. Les cailloux y deviennent de plus en plus rares, et la végétation n'y consiste plus qu'en arbustes d'abord, puis en roseaux, en herbes, et enfin en prêles. Celles-ci croissent jusque sur les deltas les plus éloignés et dont la surface est inondée à l'eau haute.

On peut comparer ces estuaires à un vaste réseau d'eau, dont l'intérieur des mailles serait occupé par des savanes ligneuses d'abord, herbacées ensuite. C'est du moins l'idée qui a frappé les Indiens, puisque le mot *Athabaskaw* ou *Ayabaskaw* ne signifie pas autre chose que réseau d'herbes. Au-delà, des boues liquides et fluctuant au gré des flots s'étendent à une ou deux lieues dans les lacs et à plusieurs lieues dans la mer. Elles empâtent une quantité innombrable d'arbres charriés par les eaux, appelés *arrachis*, qui s'y trouvent engagés dans toutes les positions. Ces arbres, en consolidant ces terrains mous, contribuent, autant que la gelée des neuf mois d'hiver, à la formation très-prompte de nouvelles îles.

Le même phénomène se constate, non-seulement aux bouches du fleuve, mais sur un grand nombre de points de son parcours, dans les

expansions de ses eaux. Entre les lacs Athabaskaw et Mac'Kenzie, entr'autres, dès que le fleuve a franchi la région granitique qui forme la portion septentrionale de ces lacs, il entre dans un vaste bassin neptunien, composé de calcaires d'abord et de sables mouvants ensuite, qui a dû être ravi au Grand-Lac des Esclaves, à une époque relativement moderne, par l'abaissement graduel et la retraite des eaux du fleuve. Dans ce bassin, l'Athabaskaw-Mac'Kenzie, n'ayant pas d'autres digues que les terrains sédimenteux qu'il a déposés autrefois, les sape par le pied dans les baies, pour les reconstruire vers les pointes par ses apports périodiques.

Ce ne sont d'abord que des bancs submergés, des *bâttures* boueuses, qui arrêtent au passage les *arrachis* ; la vase s'agglomérant, les géants des forêts y restent engagés. Dès lors, l'îlot ou le banc atteint le niveau des eaux et reçoit la semence d'une jeune, mais vigoureuse population, à laquelle les eaux elles-mêmes servent de véhicule. Ces bancs se boisent en sens inverse de l'ordre observé dans les deltas, c'est-à-dire que les prêles s'y implantent d'abord, puis viennent les roseaux et les saules, qui achèvent de raffermir ce nouveau sol, dont les bords sont ordinairement plus élevés que le milieu. Les grands arbres demeurent emprisonnés dans ces jeunes forêts; mais des quantités plus grandes encore sont ensevelies dans le sol et s'y pétrifient ou s'y changent en lignite.

Je suis certainement en-dessous de la vérité en disant que 10 à 12,000 pieds cubes de bois passent chaque jour par le principal des chenaux de l'Athabaskaw-Mac'Kenzie, dans le Grand-Lac des Esclaves. A ce compte, il n'en descendrait pas moins d'un million de pieds cubes durant les trois mois que la rivière charrie. Le calcul que l'on pourrait faire sur les sédiments donnerait également un chiffre considérable. Il est de fait que le Grand-Lac des Esclaves s'envase à l'embouchure de la rivière de ce nom et à sa sortie sous le nom de Mac'Kenzie. Maints canaux où l'on pouvait naviguer en barque il y a 12 ans, sont maintenant entièrement obstrués et abandonnés par les eaux ; ce sont des boyaux marécageux.

2° Le second fait que je tiens à mentionner, c'est la présence de combustibles au pied des Montagnes Rocheuses, sur leur versant oriental, vers le 54° degré de latitude N. On les retrouve dans la même zone longitudinale le long de la rivière à la Paix. J'en ai vu sur les bords de la rivière Porc-Épic, dans le territoire d'Alaska. Sur la rive droite du Mac'Kenzie je n'en connais pas, mais il en existe vers l'embouchure du déversoir du Grand-Lac des Ours. Ce combustible n'est pas propre à la forge, comme l'est le charbon de terre de la Haute-Saskatchewan. Il contient de nombreux bois fossiles voisins de l'érable

et du sapin blanc. Il se trouve superposé à de vastes couches de terre de pipe renfermant des impressions de feuilles d'érables? et de noisetiers ?, végétaux qui n'existent plus dans la vallée du Mac'Kenzie. Enfin il alterne avec des schistes en combustion, qui répandent une forte odeur de pétrole.

Des gisements schisteux semblables, mais éteints, se rencontrent sur la rive droite de l'Athabaskaw, entre le Grand-Portage à la Loche et le lac Athabaskaw. Ils sont superposés au grès et au calcaire (dévonien) et transsudent l'asphalte sur une étendue de 30 lieues au moins. Ce dernier minéral se trouve à l'état liquide dans les marécages, sur un grand nombre de points.

On revoit les schistes bitumineux en maints endroits du Mac'Kenzie (rive droite), contre les roches cristallines de l'est et avec alternances de calcaires coquilliers ou madréporiques et de marnes. De vastes dépôts sablonneux sont emprisonnés dans les dépressions de ces différents terrains ou reposent sur les granites et les calcaires. Les schistes s'éteignent et se rallument spontanément sur ce vaste parcours, avec intermittence et sans aucune cause apparente. Les gaz qu'ils contiennent s'enflamment donc au seul contact de l'air.

3° Il existe au nord du fort Good-Hope (66° 20' latitude N.), entre le Grand-Lac des Ours, la baie Franklin (Océan glacial) et le Mac'Kenzie, un grand nombre de lacs reliés entr'eux par des gaves et des siphons. Plusieurs ne reçoivent apparemment aucun cours d'eau et ne donnent naissance à aucun déversoir visible ; cependant leurs eaux éprouvent des mouvements de hausse et de baisse ; des pièces de bois flottant s'y montrent subitement, sans que les Indiens sachent d'où elles viennent. Pendant l'hiver de 1872, le niveau d'un de ces lacs s'éleva en ma présence de près de 20 pieds, quoique nous fussions en décembre ; la glace qui y était fort épaisse s'y brisa et atteignit le niveau des falaises.

Tout au contraire, un autre de ces lacs, celui dit « des Bois flottants », voit le niveau de ses eaux baisser rapidement. On peut attribuer à la même cause les vastes plages couvertes de lichen et de galets qui bordent les côtes septentrionales et occidentales du Grand-Lac des Ours et de plusieurs autres bassins.

Enfin quelques-uns de ces lacs sont entièrement à sec, et j'ai pu voir sur la paroi de l'un d'eux l'ouverture béante et en entonnoir qui a reçu leurs eaux et dans laquelle s'enfile encore un petit ruisseau qui y engouffre les eaux de lacs plus éloignés. En quelques années le sort de ceux-ci sera le même, et des vallons marécageux, pleins de galets, remplaceront ces étangs mystérieux. Tous ces bassins contiennent des îles plates, dénudées et couvertes de galets granitiques de toutes

dimensions, qui attestent leur exondation récente par suite du retrait des eaux.

M. **Jannettaz** note tout l'intérêt de la collection ethnographique rapportée par le Père Petitot et remarque que la matière première à laquelle sont empruntés les instruments en pierre diffère suivant les régions; c'est ainsi que parmi les instruments recueillis aux Iles Aléoutes par M. Pinart, se trouvaient une hache en aphanite, des couteaux, des grattoirs en schiste argileux, des marteaux en calcaire triasique.

M. Douvillé communique les notes suivantes :

Note sur la **partie moyenne** *du terrain* **jurassique** *dans le* **Berry** (1),

par MM. **Douvillé** et **Jourdy.**

Le Berry est situé sur le bord du bassin géologique parisien et en occupe le secteur compris entre le Morvan à l'est et le Poitou à l'ouest; il est limité au nord par la Sologne et au sud par le Bourbonnais.

La région ainsi définie est constituée presque entièrement par les affleurements du terrain jurassique : la prédominance, dans cette formation, du calcaire lithographique en bancs minces et réguliers imprime au sol un caractère très-marqué d'uniformité et de monotonie, et a fait donner à une partie de la région le nom de *Champagne* berrichonne.

Les couches plongent faiblement et régulièrement vers le centre du bassin, c'est-à-dire vers le nord ; leurs affleurements dessinent à la surface du sol une série de bandes concentriques, disposées de telle sorte que les bandes extérieures correspondent aux couches les plus anciennes.

Si l'on se dirige du nord au sud, on voit, après avoir traversé la plaine de la Sologne, le sol constitué par des argiles à silex s'élever lentement jusqu'à une ligne de faîte dirigée à peu près de Vierzon à Sancerre (Sancerrois de M. Raulin), puis s'abaisser brusquement au-delà, du côté de la plaine du Berry : cette pente raide correspond aux affleurements des assises peu résistantes du terrain crétacé.

Au-dessous apparaissent les premières couches jurassiques, les plus récentes, d'après ce que nous avons dit plus haut ; elles sont constituées par des calcaires lithographiques peu fossilifères, présentant

(1) Ouvrages consultés : Fabre, *Statistique du dép. du Cher*, 1838 ; Boulanger et Bertera, *Carte géol. du dép. du Cher* et *Texte explicatif*, 1858.

par places l'*Ammonites gigas* et la *Pinna suprajurensis* : ces calcaires forment le prolongement des *Calcaires du Barrois*.

Vers la partie inférieure de ces calcaires, on voit s'intercaler quelques couches de marne grise ou bleuâtre ; ces couches deviennent de plus en plus abondantes, puis dominent complétement et constituent alors un puissant massif de marnes et lumachelles à *Exogyra virgula*.

Plus au sud, on observe les affleurements du *Calcaire à Astartes*, principalement formé de marnes et calcaires blanchâtres, avec couches oolithiques subordonnées.

Ce calcaire repose sur un premier système de *Calcaires lithographiques* et de calcaires marneux, bientôt interrompu par un banc épais de *Calcaire* blanc, tantôt *crayeux* ou oolithique, tantôt dur et grumeleux : cette couche se fait remarquer par sa structure massive et l'absence de toute ligne de stratification.

Les *Calcaires lithographiques* proprement dits reparaissent au-delà du Calcaire crayeux et occupent alors une zone de 20 kilomètres de largeur, interrompue de distance en distance par quelques lambeaux de calcaire tertiaire.

Le sol s'élève peu à peu vers la limite sud de cette zone, puis s'abaisse brusquement, dessinant ainsi un deuxième gradin analogue à celui du Sancerrois, mais d'une importance beaucoup moindre : c'est cet accident qui, partout où il n'est pas masqué par les dépôts tertiaires, forme la limite naturelle du Berry et du Bourbonnais. Les pentes rapides du versant sud sont constituées par des marnes grises ou bleuâtres, peu consistantes, et sont couronnées par des *Marnes* blanchâtres, remarquables par la grande quantité de *spongiaires* qu'elles renferment.

Les *Marnes* bleuâtres sous-jacentes présentent quelques rares *Ammonites pyriteuses* et reposent sur des couches de calcaires plus ou moins gréseux, avec *Ammonites coronatus*, représentant le prolongement des *Calcaires de Nevers et de Pougues*.

Nous étudierons spécialement dans cette note les assises comprises entre les marnes à *Exogyra virgula* et les calcaires à *Ammonites coronatus*; elles constituent, comme nous venons de le voir, les groupes suivants :

1° Calcaires à Astartes,
2° Calcaires lithographiques supérieurs,
3° Calcaire crayeux,
4° Calcaires lithographiques inférieurs,
5° Marnes et calcaires à spongiaires,
6° Marnes à Ammonites pyriteuses.

Nous décrirons d'abord ces formations telles qu'elles se présentent aux environs de Bourges et dans la vallée du Cher.

1° *Calcaire à Astartes.*

Ces couches sont bien développées au nord de Bourges, où elles constituent le mamelon couronné par la butte d'Archelet. La tranchée de la gare du chemin de fer, plusieurs petites carrières et les travaux de fortification exécutés pendant la guerre de 1870 (1) permettent d'étudier la constitution de ce premier groupe. La butte d'Archelet ne présente pas rigoureusement la série complète des couches; ce n'est qu'un peu plus au nord qu'on peut observer le contact des marnes à *Exogyra virgula*, tandis que la base même des Calcaires à Astartes et leur contact avec les Calcaires lithographiques supérieurs ne sont bien visibles que dans la tranchée du chemin de fer qui relie les établissements militaires de Bourges à la voie du chemin de fer d'Orléans. La butte elle-même présente une hauteur de 20 mètres, correspondant, par suite du plongement, à une épaisseur de couches de 30 mètres environ; on peut estimer à 35 mètres la puissance totale de l'étage. On y distingue successivement de haut en bas :

A. *Marnes et Calcaires noduleux* (épaisseur, 8m). — Cette première assise est composée de lits minces, irréguliers, peu cohérents, de calcaire noduleux, reliés entr'eux par des marnes tendres blanchâtres; les nodules calcaires présentent fréquemment à leur surface de petites Huîtres et des Serpules. Vers la base, on observe un à deux bancs minces, assez réguliers, de calcaire marneux intercalés dans les calcaires noduleux. Les couches noduleuses sont très-fossilifères, surtout à leur partie inférieure; nous y avons recueilli :

Ammonites Cymodoce, d'Orb.,
Pterocera Ponti, Brongn.,
Pholadomya cf. *P. Protei*, Defr.,
Ceromya excentrica, Ag.,
Mytilus subpectinatus, d'Orb.,
Trichites Saussurei, Th.,
Ostrea pulligera, Goldf.,
Terebratula bisuffarcinata, Ziet., var. *minor*,
— cf. *T. subsella*, Leym.,
Waldheimia humeralis, Rœmer,
— *Leymeriei*, Cotteau,
Pseudocidaris ovifera, Ag.,
Goniolina geometrica, Rœmer.

Au-dessous des couches noduleuses, on voit affleurer, sur une épaisseur de 1m50, des alternances de marnes grises et de lits minces de calcaire marneux; ces couches sont peu fossilifères : on rencontre dans les marnes de petites Exogyres striées, voisines de l'*E. virgula*.

(1) Ces gisements nous avaient été signalés par notre confrère et ami M. de Lapparent, qui a bien voulu mettre à notre disposition la belle série de fossiles qu'il a recueillie dans les environs de Bourges, et qui, en outre, nous a communiqué sur cette région un grand nombre de renseignements intéressants.

B. *Oolithe à Nérinées* (ép., 2m50). — Cette couche est constituée par un calcaire grossier jaunâtre, irrégulièrement oolithique; la roche est peu cohérente et se délite facilement à l'air; les oolithes, généralement très-abondantes et constituant quelquefois presque entièrement la roche, ont environ 1 millimètre de diamètre et présentent une teinte rougeâtre très-marquée. La nature de la roche et l'abondance d'une grande Nérinée (*N. Desvoidyi*) donnent à cette couche un aspect caractéristique. Les fossiles y sont abondants; nous citerons :

Nerinea Desvoidyi, d'Orb.,
Pholadomya cf. *P. Protei*, Defr.,
Trichites Saussurei, Th.,
Ostrea pulligera, Goldf.,
Terebratula subsella, Leym.,
Waldheimia humeralis, Rœmer,
Rhynchonella Matronensis, de Lor.,
Goniolina geometrica, Rœmer.

C. *Marnes et calcaires marneux à fucoïdes* (ép., 24m50). — 1° On distingue d'abord, au-dessous de l'Oolithe à Nérinées, un système (ép., 8m50) de marnes et de calcaires marneux blanchâtres, très-peu fossilifères, présentant vers la base un ou deux lits d'argile verdâtre; au milieu de la masse, on observe de petits lits minces de calcaire dur, jaunâtre, à grain grossier, portant souvent à leur surface des Huîtres et des Serpules. Nous n'avons recueilli dans ces couches que les fossiles suivants :

Serpula Thurmanni, Contej.,
Exogyra Bruntrutana, Th.,
Terebratula subsella, Leym.

2° La partie inférieure du groupe C est constituée par les couches mises à découvert par la tranchée de la gare de Bourges : ce sont des alternances de marnes et de calcaires marneux, caractérisés par la présence de plusieurs bancs d'un calcaire plus ou moins grossier, tendre, quelquefois subcrayeux, qui tranche nettement par sa cassure polyédrique avec les délits schisteux des bancs de calcaire marneux. Des lits minces de calcaire dur, jaunâtre, gréseux, dessinent dans la coupe de petites corniches saillantes. Les marnes sont généralement fossilifères et renferment des brachiopodes et de nombreuses petites Huîtres portant l'empreinte de la *Goniolina geometrica*. Les calcaires marneux offrent d'abondantes traces de fucoïdes; vers la partie inférieure ils présentent de minces plaquettes couvertes d'empreintes d'Astartes. Les calcaires subcrayeux renferment vers le haut de nombreux moules de Natices; à la base ils constituent un banc peu épais, caractérisé par la présence des Nérinées et l'abondance des moules d'un petit *Diceras*. Les lits minces de calcaire gréseux présentent, comme plus haut, de petites Huîtres et de nombreuses Serpules. Nous avons recueilli dans la tranchée de la gare les fossiles suivants :

Serpula Thurmanni, Contej.,
Mytilus cf. *M. perplicatus*, Et.,
Lucina cf. *L. rugosa*, d'Orb.,
Diceras cf. *D. suprajurense*, Th.,
Ostrea pulligera, Goldf.,
Exogyra Bruntrutana, Th.,
Exogyra sp. (1),
Terebratula bisuffarcinata, Ziet., var. *minor*,
Terebratula subsella, Leym.,
Waldheimia cf. *W. humeralis*, Rœm.,
Terebratella cf. *T. tenuicosta*, Et.,
Rhynchonella pinguis, Rœm.,
Pseudocidaris Thurmanni, Ag.,
Goniolina geometrica, Rœm.,
Goniolina sp. (voir le n° 73 de la note suivante).

Nous rattachons aux couches de la gare les couches supérieures de la tranchée du chemin de fer des établissements militaires, au nord du château de la Chappe. On y distingue 4 mètres environ de calcaires marneux, avec lits de calcaire grossier tendre, oolithique par places, renfermant : *Terebratula bisuffarcinata*, var. *minor*, *Waldheimia Leymeriei*, *Rhabdocidaris Orbignyi*, *Goniolina geometrica*. Ce système se termine à la partie inférieure par un banc de calcaire tendre, jaunâtre, empâtant d'assez nombreuses *Waldheimia pentagonalis* généralement vides à l'intérieur, et qui forme un horizon assez net aux environs immédiats de Bourges.

2° *Calcaires lithographiques supérieurs.*

Les couches qui constituent ce groupe affleurent au sud-est de Bourges, entre la ville et les carrières du Château : elles comprennent des alternances de calcaires lithographiques, de calcaires marneux et de marnes calcaires. Nous y distinguerons deux sous-groupes.

D. *Calcaires à Pinnes* (ép., 22m). — Ces calcaires sont caractérisés par la présence d'une grande Pinne (*P. obliquata*) très-abondante dans certains lits et ayant presque toujours conservé sa station normale.

Les couches les plus supérieures affleurent dans la tranchée de la Chappe ; on y distingue, au-dessous du système précédent, 4 à 5 mètres de calcaires lithographiques et de marnes calcaires, avec moules de bivalves et petites Exogyres. La *P. obliquata* s'y présente avec son test ; elle y est rare. On y rencontre également quelques fragments d'Ammonites (*A.* (*Achilles*) *Schilli*).

Au-dessous viennent se placer les couches mises à découvert par les travaux de construction des établissements militaires, à l'ouest de Pignoux. Ce sont, vers le haut, des marnes à petites Exogyres lisses ou

(1) Exogyre de petite taille, ornée de plis longitudinaux ; quand la surface d'adhérence est petite, cette espèce est très-analogue à l'*E. virgula* et n'en diffère que par des plis un peu plus gros et moins réguliers ; mais généralement la surface d'adhérence est beaucoup plus développée. On rencontre des formes analogues dans les Calcaires lithographiques supérieurs et dans les Calcaires crayeux.

striées, alternant avec quelques lits de calcaire marneux; plus bas, des calcaires lithographiques en bancs minces, présentant en abondance la *P. obliquata* avec son test: ce fossile est accompagné de quelques empreintes d'Ammonites (*A.* (*Achilles*) *Schilli?*) et de moules de bivalves.

Les couches remontent légèrement vers le sud et occupent le sommet du plateau étroit couronné par le faubourg du Château : elles ont été mises à découvert dans cette zone par plusieurs petites carrières et par les travaux de fortification exécutés en 1870. On y observe, à la base des Calcaires lithographiques à Pinnes, une couche de calcaire dur, renfermant de petits galets calcaires et beaucoup de fossiles, principalement de petites Huîtres et des empreintes de Trigonies. Au-dessous, les bancs deviennent plus marneux, grisâtres ou bleuâtres, et présentent fréquemment des empreintes de fucoïdes; ils sont peu fossilifères : nous avons recueilli à ce niveau inférieur l'*Ammonites Achilles,* d'Orb.

E. *Calcaires compactes* (ép., 8^{m}). — Ces calcaires sont blanchâtres et se distinguent des précédents par leur compacité et leur pureté relatives, qui les ont fait rechercher pour la fabrication de la chaux : ils sont exploités sur la rive droite de l'Auron, à Saint-Outrille, et sur la rive gauche, à côté de l'usine de Mazières, où ils sont utilisés comme castine.

Ils présentent à leur partie supérieure une mince couche de sable calcaire, peu cohérent, riche en fossiles, où l'on voit apparaître les grands brachiopodes si abondants dans les Calcaires crayeux sous-jacents : *Terebratula bisuffarcinata,* Ziet., *Waldheimia* sp., *Rhynchonella* cf. *R. pinguis,* Rœmer.

Les calcaires eux-mêmes sont pauvres en fossiles et n'offrent que quelques rares individus de la *P. obliquata.*

3° *Calcaire crayeux.*

F. (ép., 12^{m}). — Cette assise est généralement constituée par un calcaire crayeux, plus ou moins homogène, de faible dureté, se prêtant facilement à la taille; cette qualité le fait rechercher pour les constructions, quoiqu'il soit un peu gélif; il est exploité, souterrainement ou à ciel ouvert, dans toute la zone de ses affleurements entre Bourges et Sancerre. La pierre fraîchement taillée est d'un blanc éclatant; exposée à l'air, elle noircit d'abord, puis les parties tendres deviennent farineuses et tombent en poussière, laissant en saillie les parties plus dures et les nombreux fossiles dont la roche est chargée. Les surfaces ainsi préparées sont d'un très-grand intérêt pour l'étude de la constitution de la roche et de son mode de formation : elles per-

mettent d'observer, dans les anciennes carrières du Château, par exemple, des bancs de polypiers fossilisés sur place et présentant dans leurs interstices de nombreux débris de crinoïdes et de brachiopodes; ailleurs, et c'est le cas le plus fréquent, les polypiers ont été brisés, et les débris fossiles indistinctement mêlés sont noyés dans le ciment crayeux qui constitue essentiellement la roche. A la partie supérieure des carrières de Bourges, le calcaire, toujours blanc et compacte, devient moins crayeux et présente d'assez nombreux bivalves (Limes, Pernes, Pholadomyes). Les calcaires crayeux sont extrêmement riches en fossiles; nous citerons seulement :

Lima læviuscula, Sow.,
Trichites Saussurei, Th.,
Ostrea cf. *O. gregarea*, Sow.,
Terebratula cincta, Cott.,
— *bisuffarcinata*, Ziet.,
— cf. *T. bicanaliculata*, Ziet.,
— *Galliennei*, d'Orb.,
Waldheimia sp.,
Terebratella cf. *T. tenuicosta*, Et.,
Rhynchonella cf. *R. pinguis*, Rœmer,
Stomechinus perlatus, Desmar.,
Glypticus hieroglyphicus, Ag.,
Hemicidaris crenularis, Ag.,
Cidaris florigemma, Phill.,
— *cervicalis*, Ag.

4° *Calcaires lithographiques inférieurs.*

G. (ép., 90m). — Ce système de couches comprend des alternances de calcaires lithographiques et de calcaires marneux, avec marnes calcaires subordonnées. Nous avons vu précédemment qu'il occupait, au sud du Calcaire crayeux, une zone d'environ 20 kilomètres de largeur. Le peu de relief du sol et l'absence de points de repère suffisamment nets au milieu de cet ensemble de couches, rendent à peu près impossible l'évaluation directe de son épaisseur; d'après les données fournies par le sondage de Bourges, elle serait de 90 mètres environ.

Les fossiles y sont extrêmement rares : on ne trouve guère que quelques bivalves et des Ammonites de la famille des *planulati* et de celle des *lingulati*. Toutefois, à la partie tout à fait supérieure, on rencontre assez fréquemment quelques couches plus fossilifères, avec brachiopodes et Ammonites de la famille des *flexuosi*. Vers la base, nous avons recueilli près de Châteauneuf-sur-Cher l'*Ammonites Marantianus*, d'Orb., et l'*A. Eucharis*, d'Orb., associés à des Ammonites indéterminables de la famille des *planulati*.

5° *Marnes et calcaires à spongiaires.*

H. *Calcaires à spongiaires* (ép., 4m). — Vers la base des Calcaires lithographiques, on voit s'intercaler des assises de calcaires marneux, puis de vrais lits de marne, dans lesquels se développent des spongiaires formant, tantôt des masses isolées, tantôt des bancs continus.

Ce groupe de transition, auquel nous donnons une épaisseur fictive de 4 mètres, se relie intimement, au point de vue lithologique, avec les couches qui le précèdent et avec celles qui le suivent; il affleure très-nettement dans le lit du Cher, un peu au sud de Châteauneuf, et s'y montre très-fossilifère ; on y distingue notamment, à une distance de 0m,50 environ au-dessous du banc de spongiaires le plus élevé, un lit mince de calcaire dur, rempli d'empreintes d'Ammonites (*A. plicatilis*, *A. Marantianus*, *A. bimammatus*). Les principaux fossiles du groupe sont les suivants :

Ammonites Marantianus, d'Orb.,	*Ammonites bimammatus*, Qu.,
— *flexuosus costatus*, Qu.,	*Rhynchonella triloboides*, Qu.,
— *plicatilis parabolis*, Qu. (voir le n° 18 de la note suivante),	— *striocincta*, Qu.,
— *perarmatus*, Sow., var. *b*,	*Cidaris coronata*, Goldf. (radioles),
	— *propinqua*, Goldf. *id.*,
	Eugeniacrinus caryophyllatus, Goldf.

I. *Marnes à spongiaires* (ép., 10m). — Les couches deviennent bientôt complétement marneuses et sont envahies par d'innombrables spongiaires de forme hémisphérique, conique ou discoïdale. On peut les étudier facilement sur la rive gauche du Cher, autour du village de Venesmes, et en particulier dans la tranchée du chemin de fer située au nord du passage à niveau ; elles sont égalcment bien développées au sud-est de Dun-le-Roi, près de Targon. Les Marnes à spongiaires présentent une faune extrêmement riche et tout à fait analogue aux faunes des couches de même nature signalées depuis longtemps à différents niveaux dans le Jura blanc de l'Est de la France, de la Suisse et de l'Allemagne. Certains fossiles sont assez abondants pour influer sur les caractères minéralogiques de la roche ; ce sont, outre les spongiaires, de petites Ammonites discoïdales, des Bélemnites de petite taille du groupe des *hastati* (1), des brachiopodes et des débris de crinoïdes. Nous citerons :

Belemnites Royeri, d'Orb.,	*Ammonites flexuosus costatus*, Qu.,
Ammonites alternans, v. Buch,	— *plicatilis impressæ*, Qu.,
— *canaliculatus*, v. Münst.,	— *plicatilis convolutus*, Qu.,
— *Eucharis*, d'Orb.,	— *virgulatus*, Qu.,
— *lingulatus canalis*, Qu.,	— cf. *A. Birmensdorfensis*. Mœsch,
— cf. *A. lingulatus nudus*, Qu.,	*Pecten subpunctatus*, Goldf.,
— *flexuosus nudus*, Qu.,	

(1) Notre si regretté confrère et ami Bayan, qui était venu visiter le Berry avec l'École des Mines en juin 1874, après avoir parcouru peu de temps auparavant les localités classiques de la Haute-Marne (voir la note de M. Tombeck au *Bull. Soc. géol.*, 20 avril 1874), avait reconnu dans ces Bélemnites le *B. Royeri*, caractéristique dans la Haute-Marne de la zone à *Ammonites hispidus*.

Terebratula Stockari, Mœsch,
— cf. *T. bicanaliculata*, Ziet.,
— cf. *T. Birmensdorfensis*, Mœsch (voir le nº 41 de la note suivante),
— *reticulata*, Schl.,
Waldheimia cf. *W. Arduennensis*, d'Orb.,
Terebratella orbis, Qu.,
— cf. *T. cubica*, Qu.,
— *loricata*, Schl.,
Megerlea pectunculus, Qu.,
Rhynchonella striocincta, Qu.,
— *triloboïdes*, Qu.,
Crania cf. *C. lamellosa*, Qu.,
Eucosmus decoratus, Ag.,
Cidaris aspera, Ag. (radioles),
— *coronata*, Goldf. *id.*,
— *propinqua*, Goldf. *id.*,
Eugeniacrinus caryophyllatus, Goldf.,
— *compressus*, Goldf.,
Sphærites tabulatus, Qu.,
— *punctatus*, Qu.,
Dictyonocœlia articulata, Goldf.,
Goniocœlia texturata, Goldf.,
— *clathrata*, Goldf.,
Porospongia impressa, Goldf.,

6º *Marnes à Ammonites pyriteuses.*

Toutes les couches que nous avons décrites précédemment présentent une teinte blanchâtre uniforme, qui les distingue nettement des marnes qui constituent notre 6e groupe : celles-ci sont bleuâtres et prennent par l'exposition à l'air une teinte plus ou moins foncée. On peut observer leurs affleurements au sud de Venesmes et sur la route de Châteauneuf à Lignières, où elles dessinent un gradin bien marqué. Sur la rive droite du Cher elles sont masquées par les formations tertiaires; elles reparaissent au sud-est de Dun-le-Roi dans les mêmes conditions topographiques que sur la rive gauche du Cher. On peut y distinguer deux sous-groupes, suivant que les fossiles s'y montrent à l'état calcaire ou à l'état pyriteux.

J. (ép., 2m). — A la partie supérieure les marnes présentent des lits plus ou moins réguliers de calcaire noduleux, bleuâtre, avec empreintes d'Ammonites (*A.* cf. *A. plicatilis*, *A. cordatus*),

K. (ép., 8m). — Les rognons calcaires disparaissent, les marnes sont toujours grises ou bleuâtres et renferment quelques rares Ammonites pyritisées, presque toujours déformées ; nous n'avons pu reconnaître que quelques Ammonites voisines de l'*A. Martelli*.

VALLÉE DE LA LOIRE (1).

Si on se dirige à l'est de Bourges, on reconnaît que les *Calcaires à Astartes*, A, B, C, se poursuivent sans modification sensible jusqu'à Sancerre; il en est de même de la partie supérieure, D, des *Calcaires lithographiques supérieurs*.

Les *Calcaires compactes*, E, se modifient profondément : ils se chargent progressivement, et par leur partie inférieure, de grosses oolithes irrégulières ; en même temps on voit apparaître de nombreux

(1) Ebray, *Études géologiques sur le département de la Nièvre*, p. 222 et suiv.; 1861.

petits *Diceras* voisins du *D. eximium,* Bayle. Les premiers *Diceras* se montrent à 10 kilomètres de Bourges, un peu avant Sainte-Solange; ils deviennent très-abondants à partir des Aix d'Angillon, et à Sancerre ils envahissent toute la couche E. Dans cette localité cette couche se termine par un lit de calcaire compacte, à concrétions arrondies, présentant avec les *Diceras* l'*O. pulligera* et quelques brachiopodes. Ce lit calcaire nous paraît représenter la couche fossilifère que nous avons signalée près de Bourges, au sommet de la carrière de castine de Mazières.

Le *Calcaire crayeux,* F, se prolonge sans modification sensible jusqu'à Sancerre, où il fournit une pierre de taille tout à fait analogue à celle de Bourges. On le retrouve sur la rive droite de la Loire près de Pouilly : il y est très-fossilifère et contient une faune extrêmement voisine de celle du Calcaire crayeux de Bourges. M. Ebray signale dans cette région une couche oolithique à la base de ce calcaire.

Les *Calcaires lithographiques inférieurs,* G, présentent sur la rive droite de la Loire des modifications assez considérables; ils peuvent être divisés nettement en trois sous-groupes :

G_1. Au sommet on distingue des *Calcaires lithographiques* très-analogues à ceux du Berry ; ils constituent la Petite-Champagne des environs de la Charité, et sont peu fossilifères.

G_2. Au-dessous affleurent des *Calcaires à grosses oolithes*, exploités au nord de la Charité ; ils présentent surtout des Nérinées et quelques gros *Diceras* : un de ces derniers est identique avec une des espèces qui dans l'Yonne accompagnent le *D. arietinum.* Ces couches oolithiques forment une lentille bien marquée et ne sont pas connues sur la rive gauche de la Loire.

G_3. Les calcaires oolithiques inférieurs reposent sur des *Calcaires* schisteux, blanchâtres ou grisâtres, généralement *marneux*, exploités pour chaux hydraulique, immédiatement au sud de la Charité ; on y distingue par places de petits lits renfermant des oolithes rougeâtres. Ces calcaires continuent à affleurer sur la rive droite du fleuve jusqu'au sud de la Marche, où ils deviennent plus durs et plus compactes ; les Ammonites du groupe des *lingulati* y sont assez fréquentes, et nous avons cru y reconnaître vers la base une empreinte de l'*A. bimammatus.* Un peu au nord de la Loge, ces calcaires reposent sur les Marnes à spongiaires.

Nous n'avons pas pu distinguer le sous-groupe des *Calcaires à spongiaires*, H, qui se confond probablement avec la base de G_3.

Nous avons suivi précédemment les *Marnes à spongiaires,* I, jusqu'au delà de Dun-le-Roi ; on les retrouve bien développées à Bengy, où elles affleurent au-dessus des Marnes à Ammonites pyriteuses ; elles

reparaissent de l'autre côté de la faille de Sancerre, dans la tranchée du chemin de fer dite de la Métairie brûlée, à l'ouest de la Guerche. Sur la rive droite de la Loire, dans le département de la Nièvre. elles ont été signalées depuis longtemps par M. Ébray, et elles ont été visitées en 1858 par la Société géologique à la Loge, où elles forment la berge même du fleuve. Cette assise est remarquable par la constance de ses caractères minéralogiques et paléontologiques. Nous reproduisons dans la liste suivante les noms des principaux fossiles que nous avons rencontrés dans cette région :

Belemnites Royeri, d'Orb.: la Guerche,
Ammonites canaliculatus, v. Münst.: la Guerche, Bengy,
— *Eucharis*, d'Orb.: Bengy, la Guerche,
— *lingulatus canalis*, Qu.: Bengy, la Guerche,
— *flexuosus nudus*, Qu.: Bengy,
— *plicatilis impressæ*, Qu.: Bengy, la Guerche,
— *plicatilis convolutus*, Qu.: Bengy,
— *virgulatus*, Qu.: Bengy,
Terebratula cf. *T. bicanaliculata*, Ziet.: la Guerche, la Loge,
— *reticulata*, Schl.: Bengy, la Guerche, la Loge,
Terebratella orbis, Qu.: Bengy, la Guerche,
— *loricata*, Schl.: Bengy, la Guerche,
Megerlea pectunculus γ, Qu.: Bengy, la Loge.
Rhynchonella striocincta, Qu.: la Guerche, la Loge,
— *triloboides*, Qu.: la Loge,
Cidaris aspera, Ag. (radioles) : la Guerche, la Loge,
— *propinqua*, Goldf. (radioles) : la Guerche, la Loge,
— *coronata*, Goldf. (radioles) : la Loge,
Eugeniacrinus caryophyllatus, Goldf.: Bengy, la Loge,
Sphærites tabulatus, Qu.: la Guerche,
Goniocœlia texturata, Goldf.: Bengy,
— *clathrata*, Goldf.: Bengy, la Guerche, la Loge.

Les *Marnes à Ammonites pyriteuses* se retrouvent à Bengy et à la Guerche au-dessous des *Marnes à spongiaires ;* on observe toujours au sommet les couches à nodules calcaires, J, dans lesquelles nous avons signalé l'*A. cordatus*. Au nord de la Guerche, près du Foulon, ces couches supérieures commencent à changer de nature : les moules d'Ammonites assez fréquents présentent un aspect particulier, analogue à celui des fossiles du Gault : l'analyse nous a montré que ces échantillons étaient riches en *phosphate de chaux* (26, 3 0/0 d'acide phosphorique, correspondant à 54,3 de phosphate de chaux) ; nous avons recueilli dans cette couche :

Belemnites hastatus,
Ammonites Arduennensis,
— *perarmatus*,
Ammonites cf. *A. plicatilis*,
Pecten fibrosus.

Cette même couche se retrouve à la Loge, sur la rive droite de la Loire ; elle y est constituée par un *Calcaire* très-fossilifère, bleuâtre et piqueté de nombreuses *oolithes ferrugineuses*.

Nous extrayons de la liste donnée par M. Ebray les fossiles suivants que nous avons recueillis dans cette localité :

Ammonites cordatus,
— *perarmatus,*
Ammonites Arduennensis,
— *Henrici.*

Nous citerons en outre des Ammonites voisines de l'*A. plicatilis* (*A. biplex* de M. Ebray) ; enfin nous ajouterons que M. Ebray a indiqué à ce niveau l'*A. Toucasianus*, d'Orb., qui, d'après Oppel (*Die Juraformation*, p. 605) et Quenstedt (*Der Jura*, p. 616), n'est autre que l'*A. transversarius*, Qu. (1).

La couche à oolithes ferrugineuses de la Loge n'a guère que 2 mètres d'épaisseur, ce qui est l'épaisseur normale du sous-groupe qu'elle constitue; elle *repose directement* sur les *Calcaires à Ammonites coronatus;* les 8 mètres de *Marnes* bleuâtres à *Ammonites pyriteuses* que nous avons suivis depuis Châteauneuf jusqu'à la Guerche, manquent ici complétement. Il y a donc ici une lacune bien évidente, et à ce sujet nous devons signaler l'observation faite en 1858 par la Société géologique (2) à peu de distance de Nevers :

« En dessous (de l'oolithe ferrugineuse) est une couche mince d'ar-
» gile noire, remplie de cailloux siliceux verdâtres, roulés ou rema-
» niés... Cette couche, qui semble indiquer une interruption dans les
» phénomènes de sédimentation, repose sur des calcaires jaunâtres,
» plus ou moins sableux, à *Dysaster ellipticus*... »

Vallée de l'Yonne (3).

Nous ne dirons que quelques mots de cette région classique, que l'un de nous a pu visiter récemment avec MM. Cotteau et Potier.

Au nord de Cravant les coteaux sont couronnés par les *Calcaires à Astartes,* présentant vers la partie supérieure une couche d'oolithes cannabines, au-dessous une série de lits calcaires avec intercalations de lumachelles à brachiopodes (*Waldheimia humeralis*, *Rhynchonella*

(1) Cette identification est loin d'être évidente quand on compare les figures originales des deux espèces.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XV, p. 25 de la Réunion extraordinaire à Nevers (secrétaire, M. Ébray).

(3) Cotteau, *Études sur les Mollusques fossiles de l'Yonne,* 1853-1857 ; *Deux jours d'excursion dans les environs de Tonnerre,* 1865 ; *Nouvelles observations sur le terrain jurassique des env. de Tonnerre,* 1868. — Leymerie et Raulin, *Carte géologique* et *Statistique de l'Yonne*, 1858.

Matronensis), et à la base 6 mètres environ de calcaire compacte en bancs épais, sans fossiles. L'ensemble a environ 20 mètres d'épaisseur. La faune des couches supérieures est très-analogue à celle des couches supérieures de la Butte d'Archelet, à Bourges : les 6 mètres de calcaire sans fossiles représenteraient alors les couches de la gare, au moins en partie, de telle sorte que les Calcaires à Astartes de l'Yonne seraient à peu près équivalents des couches de même nom du Cher.

Immédiatement au-dessous on exploite les *Calcaires crayeux de Tonnerre*, qui viennent ainsi se placer sur l'horizon des Calcaires lithographiques supérieurs et sont par suite à un niveau un peu plus élevé que le Calcaire crayeux de Bourges. Cette position relative rend bien compte des analogies et des différences que présentent les faunes des deux couches.

M. Cotteau signale au-dessous des Calcaires de Tonnerre, des *Calcaires blanchâtres* (route de Vincelles à Bazarne), présentant d'assez nombreux fossiles; la variété de la *Rhynchonella corallina* fréquente à ce niveau est tout à fait identique avec la Rhynchonelle si abondante dans le Calcaire crayeux de Bourges.

Les Calcaires blanchâtres reposent sur un système de *Calcaires lithographiques*, vers la base duquel nous avons recueilli, à l'est de Mailly-la-Ville, l'*Ammonites Marantianus* et l'*A. Achilles*. Au-dessous, nous avons pu observer une couche peu puissante de *Calcaire rougeâtre grumeleux*, très-fossilifère (faune de Commissey de M. Cotteau); elle couronne les carrières où l'on exploite les puissantes assises d'un *Calcaire corallien blanc*, grossièrement *oolithique*, qui se développe vers le sud jusqu'à Châtel-Censoir et Coulanges-sur-Yonne. M. Potier a reconnu, en se dirigeant vers Arcy, que les calcaires oolithiques disparaissent avant d'atteindre la rive gauche de la Cure et sont remplacés, *au-dessous de la couche de calcaire grumeleux rougeâtre*, par des calcaires très-marneux. Ces calcaires sont tout à fait analogues à ceux que nous avons signalés au même niveau à la Charité. Les couches inférieures au Corallien blanc de Coulanges-sur-Yonne sont bien visibles au nord de la gare de Châtel-Censoir; nous y avons relevé avec M. Potier la coupe suivante :

1° Corallien blanc crayeux et oolithique (formant le sommet de la falaise);

2° Calcaire blanc-grisâtre, compacte, très-dur, avec Thamnastrées (*Terebratula insignis, Waldheimia Censoriensis, Megerlea pectunculus, Cidaris florigemma*, etc.); épaisseur, ... 6^{m}00

3° Calcaire à silex, compacte à la partie supérieure, devenant gréseux à la base (*T. insignis, W. Censoriensis ;* c'est le niveau des oursins et des brachiopodes qui constituent la faune dite des *Calcaires à chailles de Druyes*). . 4^{m}00

4° Calcaire gris, gréseux, avec *Pholadomya ampla* . . . . 1^{m}00

5° *Calcaire* analogue au précédent, se délitant en plaquettes irrégulières, avec cordons de silex et *Ammonites*. 1m00
6° Calcaire dur, noduleux, roussâtre, piqueté de taches ferrugineuses. . . 1m00

Cette couche repose directement sur les calcaires finement oolithiques, à silex rubannés, que M. Ebray considère comme les équivalents des Calcaires de Pougues à *Ammonites coronatus*.

La couche à Ammonites ne présente guère dans la coupe précédente que l'*A*. cf. *A. plicatilis;* elle se prolonge vers le sud et vient affleurer sous l'église de Châtel-Censoir : c'est dans ce dernier point qu'ont été recueillies par M. Cotteau les Ammonites signalées dans cette localité par différents auteurs (d'Orbigny, Cotteau, Raulin). Nous reproduisons la liste donnée par M. Cotteau dans ses *Études sur les Mollusques fossiles du département de l'Yonne* :

Ammonites cordatus,
— *perarmatus,*
— *canaliculatus,*
— *Henrici.*
Ammonites oculatus,
— *Toucasianus* (*transversarius* ?).

Nous avons recueilli au même niveau à Druyes l'*A. Arduennensis*, l'*A. cordatus* et la *Rhynchonella triloboides*. Ce dernier fossile ne se rencontre dans le Berry que dans les Marnes et les Calcaires à spongiaires. Nous sommes ici en présence d'une faune mixte, qui, avec les fossiles habituels de l'Oolithe ferrugineuse, renferme deux fossiles caractéristiques des Marnes à spongiaires, l'*A. canaliculatus* et la *R. triloboides*. D'un autre côté, M. Ebray indique expressément (1) le passage latéral des couches à Ammonites de Châtel-Censoir aux Marnes à spongiaires de la Nièvre, et l'apparition à la base, vers Donzy, d'une couche glauconieuse très-fossilifère, dont le prolongement constitue l'Oolithe ferrugineuse des bords de la Loire. Il résulterait de là que la partie inférieure du Calcaire à chailles de l'Yonne représenterait à la fois nos couches I et J. Châtel-Censoir paraît être un point singulier, qui se trouvait dans des conditions particulières à l'époque géologique que nous considérons; et en effet, plus à l'est, vers Sennevoy et Gigny, dans la vallée de l'Armançon, M. Cotteau (2) donne une coupe tout à fait analogue à celle des bords de la Loire. On retrouve là l'Oolithe ferrugineuse surmontée par les Marnes à spongiaires, formant la base d'un puissant massif de calcaires marneux. Les Calcaires oolithiques de la Charité sont remplacés par des calcaires à chailles et des calcaires à

(1) *Op. cit.*, p. 228.
(2) *Nouvelles observations sur le terrain jurassique des env. de Tonnerre*, p. 8 ; 1868.

polypiers, surmontés eux-mêmes par le système des Calcaires lithographiques.

Nous voici arrivés à une bien faible distance de la Haute-Marne, si bien connue grâce aux travaux de MM. Tombeck, Royer et de Loriol (1). Nous y reconnaîtrons facilement le prolongement des couches que nous venons d'étudier.

Comme dans le Berry, nous voyons apparaître à la base un système de Marnes à Ammonites pyriteuses ; au-dessus, dans la couche à *A. plicatilis* (*Martelli*), nous retrouvons l'*A. transversarius*, et plus haut, dans la zone à *A. hispidus*, l'*A. canaliculatus* (Longchamp) et le *Belemnites Royeri :* c'est bien là la faune de nos Marnes à spongiaires. Ces couches sont surmontées, comme dans la Nièvre et dans l'Yonne, par des Calcaires marneux, remplacés plus ou moins complétement sur les bords de l'Aube, de la Marne et du Rognon, comme sur ceux de la Loire et de l'Yonne, par des calcaires oolithiques et des calcaires grumeleux. Ces Calcaires marneux contiennent, comme les couches de même âge du Berry, l'*A. Marantianus* et l'*A. bimammatus ;* comme dans la vallée de l'Yonne, ils sont surmontés de Calcaires compactes caractérisés par l'*A. Marantianus,* l'*A. bimammatus* et l'*A. Achilles,* et ces couches présentent ici des intercalations de calcaire oolithique. Enfin, si adoptant l'opinion de M. Bayan (2), nous plaçons sur le même niveau l'Oolithe de la Mothe et le Calcaire crayeux de Tonnerre, nous voyons que les Calcaires à Astartes qui les surmontent forment un horizon extrêmement constant depuis le Cher jusqu'à la Haute-Marne.

VALLÉE DE L'INDRE (3).

Si maintenant nous nous reportons à l'ouest du Cher, nous retrouverons dans le département de l'Indre les *Calcaires à Astartes,* signalés près de Levroux ; au-dessous, les Calcaires crayeux paraissent manquer, et les *Calcaires lithographiques* s'étendent d'une manière continue jusqu'au sud de Châteauroux, formant une zone de 30 kilomètres de largeur environ.

La coupe de la vallée de l'Indre au sud de Châteauroux est très-

(1) De Loriol, Royer et Tombeck, *Description des étages jurassiques sup. de la Haute-Marne.* — Tombeck, diverses notes publiées dans le *Bull. de la Soc. géol.,* 3e sér.; voir notamment les séances du 3 nov. 1873 et du 20 avril 1874.

(2) *Bull. Soc. géol.,* 3e sér., t. II, p. 324 ; 18 mai 1874.

(3) La géologie du dép. de l'Indre est encore peu connue ; pour les terrains qui nous occupent nous n'avons guère que la description de Dufrénoy (*Expl. de la Carte géol. de France,* t. II, p. 238), reproduite par d'Archiac dans l'*Histoire des Progrès de la Géologie* (t. VI, p. 226).

intéressante et a été donnée jusqu'ici d'une manière peu exacte. Audessous des Calcaires lithographiques on voit apparaître, comme dans le Cher, les Marnes à spongiaires, bien caractérisées, mais n'ayant guère que 4 mètres d'épaisseur ; elles sont très-fossilifères et présentent la faune caractéristique de ce niveau. Nous avons recueilli les fossiles suivants dans les marnières de Villemongin :

Ammonites canaliculatus, v. Münst.,
— *Eucharis*, d'Orb.,
— *lingulatus canalis*, Qu.,
— *Erato*, d'Orb.,
— *flexuosus nudus*, Qu.,
— *plicatilis impressæ*, Qu.,
— *plicatilis convolutus*, Qu.,
Pecten subpunctatus, Goldf.,
Terebratula Stockari, Mœsch,
Terebratula cf. *T. bicanaliculata*, Ziet.,
— *nucleata*, Schl.,
— *reticulata*, Schl.,
Waldheimia Arduennensis, d'Orb.,
— *impressula*, Qu.,
Megerlea pectunculus γ, Qu.,
Rhynchonella striocincta, Qu.,
Porospongia impressa, Goldf.,
— *Lochensis*, Goldf.

Ces marnes reposent à Villemongin sur des calcaires durs, rougeâtres, suboolithiques, avec polypiers, exploités comme pierre de taille ; à Clavières ces calcaires deviennent blancs, oolithiques. Il n'y a aucune transition entre les calcaires et les marnes superposées : le passage est brusque et la surface de contact présente des traces bien évidentes d'érosion. Les fossiles sont rares dans les calcaires inférieurs; nous n'y avons recueilli qu'une grande Ammonite voisine de l'*A. Bakeriæ*. Ces couches représentent-elles le Kellovien, ou sont-elles simplement le prolongement des calcaires blancs oolithiques de la Celle-sur-Cher, situés au sommet de la Grande Oolithe? C'est une question que nous n'avons pu encore résoudre; mais ce qui ne peut être douteux, c'est que ces calcaires ne sont pas oxfordiens, et encore moins coralliens, comme il est indiqué dans la description de Dufrénoy.

Il est intéressant de retrouver ici, et d'une manière encore plus marquée, l'arrêt de sédimentation signalé précédemment sur les bords de la Loire à la fin de la période kellovienne : la lacune s'étend ici jusqu'à la base des Marnes à spongiaires.

Cette disposition des couches paraît se prolonger vers l'ouest sans modification ; ainsi, dans le département de la Vienne (1), les calcaires blancs crayeux à *Ammonites coronatus* sont surmontés immédiatement par des calcaires argileux, présentant à la base de nombreux spongiaires et l'*A. canaliculatus;* il suffit de consulter les listes de fossiles données par M. de Longuemar pour s'assurer de l'identité de ces couches avec les couches à spongiaires du Berry : nous y retrouvons aussi

(1) De Longuemar, *Études géol. sur le dép. de la Vienne*, t. I, p. 184 ; 1870.

l'*A. Marantianus* et l'*A. bimammatus*, qui caractérisent dans le Cher la partie supérieure des Marnes à spongiaires et la base des Calcaires lithographiques.

A peu de distance du département de la Vienne, s'étend une région rendue classique par les travaux de d'Orbigny : nous voulons parler des environs de la Rochelle. La coupe très-nette donnée par M. Hébert (1), complétée par les renseignements recueillis sur les lieux par l'un de nous, met en évidence une extrême analogie de composition avec les couches que nous venons de décrire. M. Hébert a distingué successivement :

1° A la base, un système de Calcaires marneux ; à la partie inférieure ces calcaires, exploités pour ciment à Marans, présentent l'*A. Marantianus*, l'*A. Eucharis*, l'*A. flexuosus nudus*, la *Megerlea pectunculus*, le *Cidaris coronata* et de nombreux spongiaires. On reconnaît là la partie supérieure des couches à spongiaires de Châteauneuf, qui, comme nous l'avons vu, correspondent à la partie inférieure des Marnes sans fossiles de la Haute-Marne.

2° Au-dessus on voit affleurer un système de Calcaires lithographiques caractérisés par l'*A. Achilles* et représentant les Calcaires lithographiques de la Nièvre et de l'Yonne et les Calcaires compactes de la Haute-Marne. On ne voit point ici de calcaire crayeux, mais vers la partie supérieure des Calcaires lithographiques on rencontre la *Pinna obliquata*, si commune à Bourges à peu près au même niveau, et quelques lits de polypiers.

3° Les Calcaires lithographiques sont surmontés par les Calcaires à polypiers et échinodermes d'Angoulins et de la pointe du Ché. Ces couches renferment abondamment les fossiles caractéristiques de la partie supérieure des Calcaires à Astartes de Bourges (*Rhynchonella Matronensis, Pseudocidaris ovifera, Goniolina geometrica*).

Classification des couches.

Pour nous conformer à l'usage généralement suivi par les géologues français, nous adopterons la terminologie anglaise, mais en cherchant autant que possible à restreindre chaque terme à sa signification première.

Les divisions établies par Smith (1812-1816) et adoptées depuis par les géologues anglais s'appuient exclusivement sur les caractères minéralogiques des formations ; c'est ainsi qu'ils ont distingué deux grands massifs argileux, *Kimmeridge-clay* et *Oxford-clay*, séparés par

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. I, p. 71 ; 18 nov. 1872.

deux autres massifs de nature différente, l'un calcaire, *Coral-rag and pisolite*, l'autre sableux, *Calcareous grit* inférieur. Ce sont ces termes qui ont donné naissance aux mots francisés d'*Oxfordien*, de *Corallien* et de *Kimméridgien*. Examinons la composition de ces couches aux environs d'Oxford, d'après la description qu'en a donnée John Phillips (1).

Laissant de côté les couches inférieures de l'*Oxford-clay*, qui présentent les Ammonites du Kelloway-rock, nous voyons que les couches moyennes renferment l'*Ammonites Duncani* (*A. ornatus* des Allemands) et l'*A. Lamberti*, tandis que dans le haut apparaît l'*A. vertebralis* (partie de l'*A. cordatus* des Français et des Allemands). Nous retrouvons ces zones, dans le même ordre de superposition, dans le Bourbonnais, le Berry, la Haute-Marne et le Jura; nous les retrouvons encore en Allemagne, où elles constituent le Jura brun ζ de Quenstedt. Cet horizon est remarquable par la constance de ses caractères minéralogiques et paléontologiques : partout il est constitué par des assises marneuses, souvent avec Ammonites pyriteuses, et à la partie supérieure de ces couches apparaît l'*A. cordatus;* c'est à cet ensemble de couches, équivalent de l'*Oxford-clay* des Anglais, que nous réserverons le nom d'*Oxfordien*. Nous devons ajouter que cet étage est en Angleterre assez mal limité au point de vue paléontologique, puisque l'*A. vertebralis* et l'*Ostrea dilatata* remontent dans le *Calcareous grit* et peut-être même dans le *Coralline oolite*.

Le *Calcareous grit* est assez mal défini par ses caractères paléontologiques : il renferme principalement l'*A. plicatilis* et l'*A. perarmatus;* ses caractères pétrographiques, très-nets en Angleterre, ne peuvent nous être d'aucune utilité en France, où nous ne connaissons pas de couches sableuses à ce niveau.

Le *Coralline oolite* est mieux caractérisé : il présente une faune d'oursins bien développée et qui a fourni les types du *Cidaris florigemma* et de l'*Hemicidaris intermedia*. Cet horizon est bien marqué dans le Nord et l'Est de la France; c'est le *Corallien* des Français.

Le *Coralline oolite* est surmonté à Oxford par le *Kimmeridge-clay*, dont les bancs inférieurs sont caractérisés par l'*Ostrea deltoïdea*. La localité type de cette dernière formation est dans l'île de Purbeck, sur la côte sud de l'Angleterre. Les mêmes couches se montrent en France de l'autre côté de la Manche; elles ont été étudiées avec le plus grand soin, au Havre, par M. Lennier, qui a reconnu que les couches à *O. deltoïdea* correspondaient paléontologiquement au Calcaire à Astartes de l'Est de la France.

(1) *Geology of Oxford*, 1871.

Nous venons de trouver en France les équivalents de trois des termes de la série anglaise; revenons au 4e, le *Calcareous grit*. Dans le Jura, nous rencontrons un système de couches bien caractérisé, compris, comme le *Calcareous grit* des Anglais, entre les assises inférieures à *Ammonites cordatus* et les couches à *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris intermedia* (ou *crenularis*) et *Terebratula lagenalis;* comme lui, il renferme, avec l'*A. plicatilis* et l'*A. perarmatus*, l'*A. cordatus* et l'*O. dilatata;* c'est l'*Argovien* de M. Marcou (1); ce sont les Marnes bleues et les Marnes à *A. canaliculatus* de M. Jourdy (2); c'est le Jura blanc α de Quenstedt et la partie inférieure du Jura blanc β également caractérisés par l'*A. canaliculatus* (couches d'Effingen et de Birmensdorf de M. Mœsch). Ce groupe de couches existe également dans la Haute-Marne, et M. Tombeck (3) y a distingué trois niveaux : les zones à *A.* cf. *A. Martelli*, à *A.* cf. *A. Babeanus* et à *A. hispidus?*

On voit ainsi que l'intercalation de l'Argovien entre l'Oxfordien et le Corallien nous permet d'obtenir une classification équivalente, terme à terme, à la classification anglaise; nous pouvons la résumer de la manière suivante :

1° Oxfordien, subdivisé en trois étages :

Kellovien;
Marnes à Ammonites pyriteuses (*A. Lamberti*, *A. ornatus*);
Zone inférieure à *A. cordatus*.

2° Argovien (zone supérieure à *A. cordatus*), caractérisé par l'*A. canaliculatus* et l'*A. transversarius*.

3° Corallien, subdivisé en trois étages :

Un premier niveau inférieur, marneux dans la Haute-Marne,

(1) Tout en admettant l'*Argovien* tel que M. Marcou l'a défini dans le Jura Salinois, nous ne pouvons adopter l'équivalence qu'il indique avec les étages β et γ du Jura blanc de Quenstedt. Cette équivalence paraît surtout fondée sur l'analogie du faciès minéralogique, analogie sans importance ici, puisqu'il existe dans le Jura blanc plusieurs niveaux de spongiaires. Les seules raisons paléontologiques invoquées sont la présence dans l'Argovien de l'*Ammonites polyplocus* et l'existence à un niveau inférieur de la *Terebratula impressa* : or, la détermination de l'*A. polyplocus* est très-discutable (voir Bayan, *Bull. Soc. géol.*, 18 mai 1874); quant à la *T. impressa* des Français, nous ne savons si elle est identique avec la *T. impressa* des Allemands, mais dans tous les cas elle n'occupe pas le même niveau : elle se trouve toujours en France avec l'*A. Lamberti*, c'est-à-dire dans le Jura brun ζ de Quenstedt; nous ne parlons pas, d'ailleurs, de la *T. pala*, que M. Marcou a également confondue avec la *T. impressa*.

(2) *Explication de la Carte géologique du Jura Dôlois. Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XXVIII, p. 217 et s.; 4 sept. 1871.

(3) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. II, p. 20; 3 nov 1873

l'Yonne, la Nièvre et la Charente-Inférieure, est caractérisé par l'*A. Marantianus*, l'*A. bimammatus* et l'*A. plicatilis*.

Un deuxième niveau, généralement composé de calcaires lithographiques ou compactes, est caractérisé par l'*A. Marantianus*, l'*A. bimammatus* et l'*A. Achilles*.

Enfin, à la partie supérieure des calcaires lithographiques, l'*A. Marantianus* et l'*A. bimammatus* disparaissent, l'*A. Achilles* seul persiste dans des calcaires compactes associés à des calcaires crayeux. C'est dans cet étage que vient se placer la partie tout à fait supérieure du Jura blanc γ, c'est-à-dire le commencement de la zone à *A. tenuilobatus*.

4° Kimméridgien, comprenant à sa partie inférieure le Calcaire à Astartes, c'est-à-dire les couches supérieures au Calcaire de Tonnerre et à l'Oolithe de la Mothe. Cette partie inférieure du terrain kimméridgien correspond à l'étage séquanien des géologues jurassiens.

Le tableau ci-contre met en regard de cette classification quelques-unes des coupes dont il a été question dans la présente note.

Observations *sur quelques-uns des* **Fossiles** *cités dans la note précédente*,

par M. H. **Douvillé**.

Dans l'état actuel de la nomenclature paléontologique, il est peu de noms scientifiques qui correspondent à une forme unique. On a le plus souvent groupé sous une même dénomination un nombre plus ou moins considérable de formes voisines, de telle sorte qu'il n'est pas possible de remonter d'une manière précise du nom à l'objet qu'il représente. De là la nécessité et l'importance des belles monographies publiées dans ces dernières années, dans lesquelles les espèces citées sont décrites et figurées. Nous avons cherché à atteindre un résultat analogue, en rapportant les espèces nommées à des échantillons déjà figurés et que nous considérons comme identiques avec ceux que nous avons sous les yeux. N'ayant à notre disposition que des matériaux de comparaison restreints, nous avons dû quelquefois, à défaut de figure identique, nous borner à citer une figure analogue; nous avons alors complété la citation par l'indication des différences qui séparent nos échantillons des figures citées.

ANNÉLIDES.

1. *Serpula Thurmanni*, Contej.

Auct.: Contejean, *Kimméridgien de Montbéliard*, pl. XXV, fig. 13-15.
Loc.: Bourges, tranchée de la gare. C.

		INDRE.	CHER.	NIÈVRE. (vallée de la Loire).	YONNE. (vallée de l'Yonne).	HAUTE-MARNE.
KIMM.	inf.	Calcaires à Astartes.	Calc. à Astartes.	Calc. à Astartes.	Calc. à Astartes.	Calc. à Astartes.
CORALLIEN.	sup.	Calcaires lithographiques.	Calcaires lithographiques supérieurs à *A. Achilles*. Calcaire crayeux de Bourges.	Calc. lithographiques sup. Oolithe à petits *Diceras*. Calcaire crayeux.	Calc. crayeux de Tonnerre. Calc. compacte de Bazarne.	Oolithe de la Mothe. Calc. compacte supérieur.
	moy.		Calcaires lithographiques.	Calcaires lithographiques.	Calc. lithographiques à *A. Marantianus* et *A. Achilles*.	Oolithe de Saucourt. Calc. lithographiques à *A. Marantianus*, *A. bimammatus* et *A. Achilles*.
	inf.		Calc. à spongiaires, avec *A. Marantianus*, *A. bimammatus* et *A. plicatilis*.	Oolithe de la Charité à *Diceras arietinum*. Calcaires marneux et calcaires lithographiques inférieurs.	Corallien blanc de Châtel-Censoir à *D. arietinum* et *Cidaris florigemma*. Calc. à chailles sup. de Druyes, à *Cidaris florigemma*.	Marnes et calcaires lithographiques à *A. Marantianus*, avec intercalations de calcaire grumeleux à *Cidaris florigemma*.
ARGOVIEN.		Marnes à spongiaires, avec *Ammonites canaliculatus*.	Marnes à spongiaires, avec *A. canaliculatus*.	Marnes à spongiaires, avec *A. canaliculatus*.	Calc. à chailles inférieur, avec *A. canaliculatus* et *A. cordatus*.	Zone à *A. hispidus*? Zone à *A.* cf. *A. Babeanus* et *A. canaliculatus*. Zone à *A.* cf. *A. Martelli*.
OXFORDIEN.	sup.	Manque.	Calc. noduleux à *A. cordatus*.	Ool. ferrugineuse à *A. cordatus*.	?	Marnes à *A. cordatus*.
	moy.	Manque.	Marnes à Ammonites pyriteuses.	Manque.	Manque.	Calc. marneux à *A. Lamberti*.
	inf.	?	Calc. à *A. coronatus*.	Calc. à *A. coronatus*.	Calc. à *A. coronatus*.	

MOLLUSQUES CÉPHALOPODES.

2. *Belemnites Royeri*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. XXII, fig. 9-15.

Cette espèce se distingue essentiellement du *B. hastatus* par un sillon moitié plus court à âge égal; elle se rencontre abondamment dans les Marnes à spongiaires (I), surtout à Venesmes. Beaucoup d'échantillons atteignent une taille bien supérieure à celle qui est indiquée par d'Orbigny, et se rapprochent alors d'un des exemplaires figurés par Quenstedt sous le nom de *B. hastatus (Ceph.*, pl. XXIX, fig. 31).

Ammonites.

Groupe des *Amalthei.*

3. *Ammonites cordatus*, Sow.

1° Variété à côtes peu saillantes.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CXCIV, fig. 1.
Loc.: La Loge (bords de la Loire), Oolithe ferrugineuse. J; — Druyes. H; — Seli près Dun-le-Roi. J.

2° Variété à côtes très-saillantes.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CXCIV, fig. 2.
Loc.: La Loge (bords de la Loire), Oolithe ferrugineuse. J.

4. *Ammonites alternans*, v. Buch.

Auct.: Quenstedt, *Ceph.*, pl. V, fig. 8.
Loc.: Venesmes, Marnes à spongiaires. I.

Groupe des *Falciferi.*

5. *Ammonites Henrici*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CXCVIII, fig. 1-2.
Loc.: La Loge (bords de la Loire), Oolithe ferrugineuse. J; — Châtel-Censoir (citée par M. Cotteau à).

Se distingue de l'*A. canaliculatus* par l'absence du sillon latéral.

6. *Ammonites canaliculatus*, v. Münster.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CXCIX, fig. 1-2 (non 3-5); — Quenstedt, *A. canaliculatus albus*, *Ceph.*, pl. VIII, fig. 11; *Der Jura*, pl. LXXIV, fig. 5.
Loc.: Villemongin près Ardentes (Indre), Venesmes, Bengy, La Guerche (tranchée de la Métairie brûlée). I; — Châtel-Censoir (citée à).

Tous nos échantillons présentent un sillon longitudinal très-marqué vers le milieu de la largeur; les côtes sont régulières, bien développées du côté de l'extérieur, plus ou moins marquées du côté de l'ombilic.

Cette espèce caractérise en Allemagne le Jura blanc β et dans le Berry la partie inférieure des Marnes à spongiaires (I).

7. *Ammonites Marantianus*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CCVII, fig. 3-5.

Loc.: Châteauneuf : 1° à la partie supérieure des Marnes à spongiaires (H), où il est associé à l'*A. bimammatus ;* 2° vers la base des Calcaires lithographiques inférieurs (G), où il est associé à l'*A. Eucharis* ; — La Guerche, vers la base des Calcaires lithographiques inférieurs. G ; — Mailly-la-Ville (Yonne), au-dessus des Calcaires coralliens blancs à *Diceras arietinum.*

Cette espèce, très-voisine par sa forme générale de l'*A. canaliculatus*, en diffère principalement par ses côtes extérieures, tantôt simples, tantôt bifurquées; la proportion relative des côtes simples et des côtes bifurquées est variable d'un individu à l'autre, mais nous n'avons jamais rencontré cette espèce réunie dans une même assise avec l'espèce précédente. Elle caractérise dans le Berry la partie supérieure des Marnes à spongiaires et les Calcaires à spongiaires (H), ainsi que les couches inférieures des Calcaires lithographiques (G); dans l'Yonne elle occupe un niveau supérieur.

Nous avons cherché en vain l'*A. Marantianus* dans la localité type de Marans, où d'ailleurs d'Orbigny indique qu'elle est rare. Les calcaires exploités dans cette localité sont mis à découvert sur une hauteur de 4 à 6 mètres, et sont surmontés de 2 mètres de marnes; à la partie supérieure des calcaires se développent par places des amas de spongiaires (appelés *vaches* par les ouvriers), qui présentent une faune analogue à celle des Marnes à spongiaires du Berry, du Jura et de l'Allemagne.

8. *Ammonites Eucharis*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques,* pl. CXCVIII, fig. 4-5.

Loc. : Marans, Calcaires à spongiaires. H ; — Villemongin, Marnes à spongiaires. I ; — Venesmes, Marnes à spongiaires. H et I ; base des Calcaires lithographiques. G ; — Bengy, La Guerche. I.

9. *Ammonites* cf. *A. Eucharis.*

Loc.: Bengy, Marnes à spongiaires. I.

Espèce voisine de l'*A. Eucharis* par sa forme générale et son bord extérieur coupé carrément et orné de trois carènes ; elle en diffère par sa forme un peu plus renflée et par de légères côtes ou ondulations flexueuses qui partent du bord extérieur et arrivent jusqu'à l'ombilic.

Groupe des *Denticulati.*

10. *Ammonites lingulatus canalis*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Ceph.*, pl. IX, fig. 17.

Loc.: Villemongin, Marnes à spongiaires. I; — Venesmes, Targon près Dun le-Roi, Bengy, La Guerche (tranchée de la Métairie brûlée). I.

Cette espèce présente sur la tranche extérieure un canal médian filiforme, qui s'arrête à la dernière cloison; il est remplacé sur la dernière loge par une carène dentée peu saillante. Ces particularités, indiquées par Quenstedt, se retrouvent très-nettement sur une petite Ammonite discoïde fréquente dans les Marnes à spongiaires (I) du Berry; sur les échantillons adultes et bien conservés, les dents constituent une quille bien marquée, qui ne se prolonge pas jusqu'à la bouche. La disparition des dents du côté opposé et leur remplacement par un canal rappellent les phénomènes d'usure que présente souvent la coquille des gastéropodes dans la partie voisine de la columelle et en contact avec le corps de l'animal. Le canal est du reste plus ou moins profond et régulier; à Venesmes il est souvent rempli par de petites granulations de chaux carbonatée spathique qui simulent une dentelure : Quenstedt nous paraît faire allusion à un fait analogue lorsqu'il dit que le canal est ordinairement rempli par une masse grossière de Kalkspath *(von einer eigenthumlich rauhen Kalkspathmasse erfullt; — Der Jura*, p. 619*)*. Nous ajouterons que ce canal a toujours une profondeur trop faible pour entamer le siphon.

11. *Ammonites Erato*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CCI, fig. 3-4; — Quenstedt, *A. lingulatus lævis*, *Der Jura*, pl. LXXIV, fig. 9.

Loc.: Sud de Bourges, partie supérieure des Calcaires lithographiques. G: — Villemongin, Marnes à spongiaires. I.

12. *Ammonites* cf. *A. lingulatus nudus*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Ceph.*, pl. IX, fig. 8.

Loc.: Venesmes, Marnes à spongiaires. I; — Sud de Bourges, route de Dun-le-Roi, immédiatement au-dessous du Calcaire crayeux.

Les échantillons recueillis dans le Berry, tout en se rapprochant beaucoup de la figure donnée par Quenstedt, ne paraissent pas être identiques avec cette dernière : ils présentent un ombilic plus petit; les côtes, très-peu saillantes, ne montrent pas de renflement sur le bord extérieur; enfin on voit quelquefois apparaître au milieu du côté ventral une ligne de fines dentelures occupant la place de la carène. Cette espèce est assez rare et se rencontre depuis les Marnes à spongiaires jusqu'au sommet des Calcaires lithographiques inférieurs (G). Les caractères sont si peu saillants qu'il ne nous a pas été possible de différencier les échantillons trouvés à des niveaux si différents.

13. *Ammonites flexuosus nudus*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXVI, fig. 12.

Loc.: Marans, Calcaire à chaux hydraulique; — Villemongin, Venesmes, Dun-le-Roi (Targon), Bengy. I.

Cette espèce, de forme discoïde et d'un diamètre généralement inférieur à 0m03, se rencontre en abondance dans les Marnes à spongiaires, avec l'*A. lingulatus canalis;* elle se distingue immédiatement de cette dernière par un ombilic beaucoup plus petit. Elle présente une carène finement denticulée; les côtés sont ornés de côtes flexueuses, peu marquées, qui s'élèvent un peu de chaque côté de la carène et produisent des saillies à peu près de même importance que les dentelures de cette dernière. Les échantillons du Berry sont tout à fait identiques avec la figure donnée par Quenstedt d'un échantillon provenant du Jura blanc γ de Lochen. Il est à remarquer que sur quelques exemplaires la carène disparaît en arrière de la dernière loge et est même quelquefois remplacée, comme dans l'*A. lingulatus canalis,* par un canal filiforme.

14. *Ammonites flexuosus costatus,* Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura,* pl. LXXVI, fig. 15.

Loc.: Châteauneuf, Calcaire à spongiaires. H; — Venesmes, Marnes à spongiaires. I.

Les côtes sont plus saillantes et plus écartées que dans l'espèce précédente; elles sont peu nombreuses du côté de l'ombilic, s'élèvent au point de rebroussement de manière à former une nodosité d'où prennent naissance 2 à 3 côtes externes. Les tubercules latéraux du côté ventral (extérieur) sont, comme dans l'espèce précédente, une simple surélévation des côtes et par suite très-différents de ceux de l'*A. oculatus* figuré par d'Orbigny (*Céph. jur.*, pl. CC, fig. 1) (1). Les échantillons jeunes sont à peu près lisses et se distinguent, à taille égale, de l'*A. flexuosus nudus* par une forme plus renflée et des côtes plus espacées et moins saillantes; ils sont assez fréquents dans les Marnes à spongiaires. Les échantillons adultes sont plus rares et se rencontrent également dans les couches à *A. Marantianus.*

Groupe des *Planulati.*

Ammonites plicatilis.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques,* pl. CXCII.

Ce nom correspond, à proprement parler, à un sous-groupe carac-

(1) Le nom d'*A. oculatus* a été emprunté au mémoire de J. Phillips sur l'Yorkshire. Nous ne connaissons pas la figure originale, mais il est certain que l'Ammonite figurée sous le même nom dans le dernier ouvrage de J. Phillips (*Geology of Oxford,* pl. XII, fig. 11; 1870) ne ressemble nullement à l'*A. oculatus* de d'Orbigny.

térisé par des cloisons très-analogues à celle que d'Orbigny a figurée (pl. CXCI, fig. 3), et par la forme du jeune animal dont la coquille est très-nettement globuleuse et à tours embrassants : elle présente des côtes plus ou moins saillantes, qui se bifurquent à peu près régulièrement dans la région ventrale, et quelques sillons profonds, qui suivent à peu près la direction des côtes; c'est à cette forme qu'on applique habituellement le nom d'*A. Martelli* (cf. *A. plicatilis,* d'Orbigny, pl. CXCII, fig. 5-6; — *A. convolutus,* Quenstedt, *Der Jura,* pl. LXXIII, fig. 15). Mais bientôt en se développant, la forme du tour change, et d'une manière différente suivant les individus, ce qui nous permettra de distinguer les types suivants :

15. *Ammonites plicatilis impressæ,* Qu.

Auct.: d'Orbigny, pl. CXCII, fig. 1-2; — Quenstedt, *A. biplex impressæ, Der Jura,* pl. LXXIII, fig. 18.

Loc.: Villemongin, Marnes à spongiaires. I; — Venesmes ? I; — Dun-le-Roi (Targon), Bengy, La Guerche (Métairie brûlée). I.

On peut appliquer, à peu de chose près, à cette espèce la diagnose donnée par d'Orbigny pour l'*A. plicatilis :* les tours sont aplatis latéralement, arrondis dans la région ventrale, et retombent brusquement du côté de l'ombilic; les côtes se bifurquent généralement d'une manière régulière. Dans nos plus grands échantillons, qui ont 0m08 de diamètre, les côtes restent toujours disposées de la même manière et ne se trifurquent pas. Les divers échantillons que nous rapportons à cette espèce diffèrent légèrement entr'eux par la grosseur des côtes et par leur nombre qui varie de 46 à 58 par tour au diamètre de 0m05.

16. *Ammonites plicatilis convolutus.*

Auct.: Quenstedt, *A. convolutus impressæ, Der Jura,* pl. LXXI, fig. 10.

Loc.: Villemongin, Venesmes, Dun-le-Roi (Targon), Bengy. I.

L'adulte conserve la forme renflée du jeune, les tours ont une section arrondie, et leur épaisseur est toujours supérieure à leur largeur. Cette espèce se rapproche par sa forme générale de la figure citée, mais elle atteint fréquemment une taille beaucoup plus considérable. A un âge plus ou moins avancé, l'épaisseur des tours augmente moins rapidement que la largeur, et ces deux dimensions tendent à s'égaliser; mais dans aucun cas on n'observe l'aplatissement latéral caractéristique de l'espèce précédente.

17. *Ammonites* cf. *A. plicatilis convolutus.*

Les *planulati* à forme renflée paraissent remonter bien au-dessus du niveau normal de l'*A. plicatilis.* M. de Loriol a cité des formes

analogues dans le Boulonnais jusque dans le Calcaire à Astartes; on les rencontre jusqu'au même niveau dans le Berry (Bourges, tranchée du chemin de fer des établissements militaires, C et D; couche à brachiopodes de Mazières, E). Ces Ammonites sont plus renflées que les exemplaires figurés par M. de Loriol sous le nom d'*A. Quehenensis* (*Mon. pal. ét. jur. sup. Boulonnais*, pl. I, fig. 15); les côtes simples se prolongent plus loin sur les flancs qu'elles occupent à peu près entièrement; elles se surélèvent très-légèrement à leur extrémité, se bifurquent et passent sur la région ventrale sans modifications. Cette disposition des côtes permettrait de différencier ces Ammonites des formes analogues de l'Argovien, mais nous n'avons à notre disposition que des échantillons trop peu nombreux et trop mal conservés pour qu'il nous soit possible d'établir un type nouveau.

18. *Ammonites plicatilis parabolis.*

Loc.: Châteauneuf, Calcaire à spongiaires. H.

Cette espèce présente de distance en distance, dans la région ventrale, des tubercules symétriques à peine saillants et qui ne sont en réalité visibles que parce que les côtes se dévient brusquement en arrière pour les contourner; c'est une disposition semblable à celle que Quenstedt a signalée dans l'*A. polyplocus parabolis* et dans l'*A. convolutus parabolis.* La disposition des tubercules et des côtes sur nos échantillons est très-analogue à celle que Quenstedt a figurée pour le dernier tour de l'*A. convolutus parabolis* (*Ceph.*, pl. XIII, fig. 2 *a*). La forme générale est différente et se rapproche de celle d'un autre individu figuré par Quenstedt sous le nom d'*A. convolutus* (*Der Jura,* pl. LXXIII, fig. 14). La coquille est renflée, à tours arrondis, et se distingue nettement de l'*A. plicatilis convolutus* par un ombilic beaucoup plus étroit. Au diamètre de $0^{m}025$, les tours se recouvrent à moitié; le dernier tour a une largeur de $0^{m}099$, supérieure au diamètre de l'ombilic, et une épaisseur de $0^{m}011$. Cloisons inconnues.

19. *Ammonites virgulatus*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXIV, fig. 4.
Loc.: Dun-le-Roi (Targon), Bengy. I.

Cette espèce se distingue nettement et à tous les âges, des formes précédentes, par ses côtes très-fines, très-nombreuses, irrégulièrement bifurquées et assez fortement infléchies en avant. Le jeune est très-nettement globuleux et à tours embrassants; dans l'adulte les tours sont aplatis latéralement, comme dans l'*A. plicatilis impressæ.* Cette espèce ne se rencontre en Allemagne que dans le Jura blanc β. Cloisons inconnues.

20. *Ammonites* cf. *A. Birmensdorfensis*, Mœsch.

Auct.: Mœsch, *Aargauer Jura*, pl. I, fig. 3.
Loc.: Venesmes, Marnes à spongiaires. I.

Cette espèce se distingue du groupe des *plicatiles* par la forme du jeune qui est aplatie et non globuleuse, et par le très-lent accroissement des tours en épaisseur et en largeur. La coquille est comprimée et ornée transversalement de côtes simples, saillantes, plus ou moins rapprochées, se bifurquant assez régulièrement sur la région ventrale. La spire est formée de tours étroits, carrés dans l'adulte, et se recouvrant à peine les uns les autres. Les points de bifurcation des côtes ne sont pas visibles quand on regarde la coquille en se plaçant sur l'axe d'enroulement. Cette espèce se rapproche par sa forme générale et son mode d'enroulement de l'*A. Birmensdorfensis;* elle en diffère par son tour carré et la plus grande longueur des grosses côtes. Toutefois, nous ferons remarquer que sur la figure donnée par M. Mœsch, une grande partie du dernier tour diffère très-notablement du reste de la coquille, par la disposition des points de bifurcation des côtes; en supprimant ce dernier tour, on obtient une figure extrêmement voisine, comme taille et comme forme, de nos échantillons du Berry.

21. *Ammonites Achilles*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CCVI.
Loc.: Bourges, Calcaires lithographiques supérieurs. D; — Mailly-la-Ville, Calcaires lithographiques au-dessus du Corallien blanc à *Diceras arietinum*.

Cette espèce diffère essentiellement du groupe des *plicatiles* par la forme des cloisons; la région ventrale est toujours régulièrement arrondie. La forme de la section des tours varie beaucoup moins avec l'âge que dans le groupe des *plicatiles*, et les côtes sont toujours plus espacées. L'échantillon que nous avons recueilli à Mailly-la-Ville est identique avec un de ceux figurés par d'Orbigny (pl. CCVI, fig. 3). Dans le Berry, on rencontre assez souvent dans les Calcaires lithographiques des Ammonites du groupe des *planulati;* malheureusement les échantillons sont rarement complets et toujours à l'état de moule externe, de telle sorte que les cloisons ne sont pas visibles. Nous n'avons pu recueillir qu'un échantillon à peu près complet dans les Calcaires lithographiques supérieurs : il se rapporte bien par sa forme à l'*A. Achilles;* il a un diamètre de 0^m08, et les côtes commencent à se trifurquer vers la fin du dernier tour.

22. *Ammonites (Achilles) Schilli.*

Auct.: de Loriol, *A. Schilli*, Oppel, *Descr. géol. et pal. jur. sup. Haute-Marne*, pl. IV, fig. 2.
Loc.: Bourges, tranchée du chemin de fer des établissements militaires. D.

Nous désignons provisoirement sous ce nom une Ammonite dont nous avons recueilli d'assez nombreux fragments dans les Calcaires lithographiques supérieurs. Par sa forme générale, elle paraît fort voisine de l'*A. Schilli*, et par suite elle diffère de l'*A. Achilles* par son ombilic plus étroit, ses côtes plus serrées et moins élevées dans l'âge adulte. Par ses cloisons, elle se rapproche beaucoup de l'*A. Achilles* : c'est pour cette raison que nous avons cru devoir la désigner par un double nom, jusqu'à ce que les cloisons de l'*A. Schilli*, Oppel, soient connues.

23. *Ammonites Cymodoce*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CCII.
Loc.: Butte d'Archelet. A.

Nous n'avons recueilli qu'un échantillon incomplet, mais bien caractérisé, de cette espèce, vers le sommet de la butte d'Archelet, dans les couches à *Pseudocidaris ovifera*. La coquille a un diamètre de 0^m026, et par ses ornements elle reproduit la disposition indiquée par d'Orbigny (pl. CCII, fig. 3). Les tours sont légèrement plus renflés.

Groupe des *Armati*.

24. *Ammonites Arduennensis*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CLXXXV, fig. 4-7.
Loc.: Le Foulon près la Guerche. J; — La Loge (bords de la Loire). J; — Druyes, couche ammonitifère à la partie inférieure du Calcaire à chailles.

L'échantillon trouvé à Druyes est un peu différent du type figuré par d'Orbigny : au diamètre des fig. 6-7, les tours sont arrondis et les côtes beaucoup moins serrées que sur l'exemplaire figuré ; les côtes sont tantôt simples, tantôt bifurquées au milieu de la largeur ; à un diamètre supérieur, la section devient carrée, et les points de bifurcation des côtes se rapprochent de l'ombilic.

25. *Ammonites athleta?*, Phillips.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CLXIII, fig. 3-4.
Loc.: Bengy. I.

Nous rapportons avec doute à cette espèce une grosse Ammonite dont nous ne connaissons que le dernier tour, que nous avons recueillie à Bengy immédiatement au-dessous des Marnes à spongiaires. Elle présente une double rangée d'épines très-développées, réunies deux à deux par une côte peu saillante. Les épines du côté ventral sont beaucoup plus extérieures que dans l'*A. perarmatus ;* elles sont réunies deux à deux par une côte très-peu saillante, bifurquée, comme l'indique la fig. 2 de la pl. CLXIV de d'Orbigny.

26. *Ammonites perarmatus*, Sow., var. *a*.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CLXXXV, fig. 1-3; — Quenstedt, *A. Bakeriæ*, *Ceph.*, pl. XVI, fig. 8.

Loc.: La Loge (bords de la Loire), Oolithe ferrugineuse (J) et base des Calcaires lithographiques (G).

Cette variété, presque lisse dans le jeune âge, présente bientôt sur les flancs, du côté extérieur, une rangée de pointes très-saillantes ; à ces pointes correspondent, du côté de l'ombilic, des tubercules peu accentués, formés par les côtes surélevées et comme pincées. Dans l'adulte, les tubercules et les pointes prennent une importance à peu près égale. Les échantillons sont tantôt aplatis et tantôt renflés : dans le premier cas le dos est carré ; dans le second il est arrondi, et les échantillons se rapprochent alors de l'*A. Babeanus*. Nos exemplaires, au rayon de 0m06, conservent encore leurs épines extérieures.

27. *Ammonites perarmatus*, Sow., var. *b*.

Auct.: d'Orbigny, *Céph. jurassiques*, pl. CLXXXIV; — Quenstedt, *Céph.*, pl. XVI, fig. 12; *Der Jura*, pl. LXXV, fig. 14.

Loc.: Châteauneuf, Calcaire à spongiaires. H; — La Guerche ? H.

Cette variété présente, dès le jeune âge et sur chaque flanc, deux rangées de pointes bien marquées et à peu près de même importance.

28. *Ammonites bimammatus*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXVI, fig. 9; — de Loriol, *Descr. géol. et pal. jur. sup. Haute-Marne*, pl. V, fig. 3.

Loc.: Châteauneuf, Calcaire à spongiaires. H (type et variété aplatie); — Venesmes, Bengy, partie supérieure (?) des Marnes à spongiaires. H (type).

Cette espèce se rencontre en abondance, avec l'*A. Marantianus*, dans un lit calcaire à la partie supérieure des Calcaires à spongiaires qui affleurent dans le lit du Cher au sud de Châteauneuf. Quelques échantillons reproduisent bien le type figuré par Quenstedt ; d'autres plus aplatis présentent des tours plus larges et des côtes très-légèrement flexueuses ; cette forme des côtes est très-apparente sur certains individus jeunes avant l'apparition des tubercules. Chez les adultes, les tubercules sont un peu moins arrondis que ne l'indique la figure originale, et se rapprochent davantage de la forme figurée par M. de Loriol. Nous avons rencontré à Venesmes et à Bengy, dans les Marnes à spongiaires, quelques rares exemplaires de cette espèce se rapprochant beaucoup du type ; nous croyons qu'ils proviennent de la partie supérieure des Marnes, mais sans pouvoir l'affirmer d'une manière précise.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

29. *Pterocera Ponti*, Brongn.

Auct.: de Loriol, *Descr. géol. et pal. jur. sup. Haute-Marne*, p. 150, pl. IX, fig. 12.

Loc.: Bourges, sommet de la butte d'Archelet. A; — Sancerre, Calcaire à Astartes.

Nos échantillons se rapprochent du *P. Ponti* par leur forme générale et leur mode d'ornementation; ils en diffèrent par le développement plus considérable du labre qui embrasse toute la spire jusqu'au dernier tour.

30. *Nerinea Desvoidyi*, d'Orb.

Auct.: Contejean, *Nerinea Gosæ, Kimméridgien de Montbéliard*, pl. VII, fig. 1-5; — de Loriol, *op. cit.*, pl. VI, fig. 2-5.

Loc.: Bourges, Oolithe à Nérinées. B.

Cette espèce caractérise dans le Berry l'Oolithe à Nérinées. Elle se rapproche beaucoup des figures données par M. de Loriol, test et moule interne. Les derniers tours sont intermédiaires entre la fig. 3 de M. Contejean et la fig. 4 de M. de Loriol.

MOLLUSQUES ACÉPHALES.

31. *Lima læviuscula*, (Sow.) Deshayes.

Auct.: de Loriol, *op. cit.*, pl. XXI, fig. 9.

Loc.: Bourges, Corallien crayeux.

32. *Pecten subpunctatus*, Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXVII, fig. 27-29.

Loc.: Villemongin, Venesmes, Dun-le-Roi. I.

MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

33. *Terebratula cincta*, Cotteau.

Auct.: Cotteau, *Études sur les Mollusques fossiles de l'Yonne*, p. 137.

Cette espèce ne nous est connue que par la courte description donnée par M. Cotteau. Les échantillons du Berry que nous lui rapportons sont très-communs dans le Calcaire crayeux : ils sont caractérisés par leur forme arrondie et régulière, analogue à celle de la *T. intermedia*. La commissure s'éloigne peu d'un plan moyen fictif et forme sur le devant, dans l'âge adulte, deux plis régulièrement arrondis. Ces plis, peu marqués dans le jeune âge, s'accentuent d'autant plus que la coquille devient plus épaisse.

34. *Terebratula cincta*, var. *minor*.

Nous avons recueilli dans le Calcaire à Astartes de Cravant (Yonne) plusieurs Térébratules de forme arrondie, qui semblent ne différer de l'espèce précédente que par une taille beaucoup plus petite. Elles paraissent adultes.

35. *Terebratula* sp. (*bisuffarcinata*, Zieten, *non* Schloth.).

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden*, p. 394, pl. XLIX, fig. 24.

Loc.: Bourges, très-commune dans le Corallien crayeux (F) et dans la couche à Brachiopodes de Mazières (E) ; — Sancerre. F.

Cette espèce est bien caractérisée par l'absence de pli médian ; la grande valve se relève en avant, et la petite valve, vue de profil, devient rectiligne à peu de distance du crochet.

36. *Terebratula bisuffarcinata*, var. *minor*.

Loc.: Bourges, Calcaire à Astartes ; partie supérieure de la butte d'Archelet. A, B ; Tranchée de la gare et partie supérieure de la tranchée du chemin de fer des établissements militaires. C.

On rencontre fréquemment avec la *T. subsella* une espèce plus allongée, qui se distingue en outre par un pli médian nul ou à peine marqué. Quelques-uns de ces échantillons paraissent être une réduction de l'espèce précédente.

37. *Terebratula Maltonensis*, Oppel.

Auct.: Oppel, *Die Juraformation*, p. 607 ; — Davidson, *Brit. ool. Brachiopoda*, pl. XIII, fig. 1.

Cette espèce se rapproche de la précédente par l'absence de sillon médian ; elle en diffère par la convexité régulière de la petite valve ; en outre, la forme générale est plus allongée, et les deux ailes sont moins développées par rapport au méplat médian. La commissure présente sur le bord frontal un élément à peu près rectiligne, qui continue de chaque côté par une courbe arrondie, remplacée quelquefois par un angle obtus. Les échantillons communs dans les marnes bleues de Villers (*T. insignis*, d'Orb.) se rapprochent beaucoup de la figure donnée par Davidson ; des échantillons analogues se rencontrent à Châtel-Censoir vers le haut des Calcaires à chailles.

Cette espèce nous paraît extrêmement voisine de la *T. elliptoïdes*, Mœsch (*Aargauer Jura*, pl. VI, fig. 7).

38. *Terebratula Stockari*, Mœsch.

Auct.: Mœsch, *Aargauer Jura*, pl. VI, fig. 6.

Loc.: Villemongin, Châteauneuf (route de Lignières), Dun-le-Roi (Targon), Bengy. I.

Nos échantillons du Berry se rapprochent beaucoup de l'exemplaire le plus étroit figuré par Mœsch (6 *c*); les types proviennent de Birmensdorf.

39. *Terebratula* cf. *T. bicanaliculata*, Zieten.

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden*, p. 394.

Nous manquons d'éléments suffisants pour séparer les diverses espèces qui se rapprochent du type de Zieten; nous nous bornerons à les indiquer comme variétés.

Dans la tranchée de la Guerche, immédiatement au-dessus des Marnes à nodules calcaires (J), nous avons recueilli une Térébratule de forme ovale, à plis peu marqués; le sillon médian a à peu près la même importance que les dépressions latérales.

Dans les Marnes à spongiaires (Villemongin, Venesmes, la Guerche, la Loge), on trouve assez fréquemment une Térébratule voisine du type précédent : les plis sont encore moins marqués dans le jeune âge; on voit ensuite apparaître les dépressions latérales, et la coquille ressemble à une jeune *T. bisuffarcinata*; le sillon médian se montre un peu plus tard et se creuse rapidement de manière à acquérir dans l'adulte une importance égale aux dépressions latérales : en résumé, sillons plus marqués que dans le type précédent et apparaissant plus tard.

Dans le Calcaire crayeux (Bourges), on rencontre une Térébratule allongée, quelquefois subtriangulaire et à plis très-marqués, d'autant plus marqués que la coquille acquiert une plus grande épaisseur. Les variétés extrêmes se rapprochent de la forme de la *T. Phillipsi*, mais la taille reste toujours plus petite et le crochet plus gros. On passe de ces formes aiguës à des formes plus larges et moins épaisses; ces dernières persistent dans le Calcaire à Astartes (Oolithe à Nérinées) où elles accompagnent la *T. subsella* : elles s'en distinguent par une forme plus allongée.

40. *Terebratula subsella*, Leym.

Auct.: Leymerie, *Statistique de l'Aube*, pl. x, fig. 5; — de Loriol, *op. cit.*, p. 413, pl. xxv, fig. 4, 7 et 10.

Loc.: Bourges, butte d'Archelet et couches de la gare. B et C; — Morogues, Sancerre, Calcaire à Astartes; — Pointe-du-Ché.

41. *Terebratula* sp. (cf. *T. Birmensdorfensis*).

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden*, pl. xlix, fig. 53, *non* 47.

Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi. I.

La coquille est ornée de deux plis très-marqués et rapprochés (la figure donnée par Quenstedt du côté de la petite valve fait paraître les plis trop écartés, comme on peut s'en assurer en comparant avec la

commissure frontale figurée au-dessous). Cette espèce présente des lignes d'accroissement espacées et très-saillantes (cf. fig. 53).

42. *Terebratula Galliennei*, d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Prodrome,* ét. 13, nº 476.
Loc.: Bourges, Saint-Florent. F.

Nous ne connaissons cette espèce que par la courte description donnée par d'Orbigny ; nous lui rapportons avec doute les Térébratules courtes et très-renflées que l'on rencontre abondamment dans le Calcaire crayeux de Bourges. La petite valve présente une légère dépression médiane, se terminant à la commissure frontale par une courbe faiblement convexe ; la courbe concave qui lui correspond sur la grande valve est limitée par deux pointes anguleuses, espacées et peu saillantes. Dans les échantillons adultes, la dépression médiane s'accentue, et la commissure frontale devient analogue à celle de la *T. bicanaliculata.*

43. *Terebratula nucleata,* Schloth.

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden*, pl. XLVII, fig. 93-98.
Loc.: Villemongin, Marnes à spongiaires. I.

Nos échantillons sont à peu près de la grandeur indiquée par la fig. 98 ; le prolongement de la petite valve fait avec celle-ci un angle légèrement obtus ; il est relativement large, comme l'indique la fig. 94, tout en étant un peu plus arrondi à son extrémité.

44. *Terebratula reticulata*, Schloth.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura,* pl. LXXVIII, fig. 31 ; *Brachiopoden*, pl. XLIV, fig. 116-119.
Loc.: Villemongin, Venesmes, Dun-le-Roi (Targon), Bengy, La Guerche (Métairie brûlée), La Loge. I.

Cette espèce, analogue par son ornementation à la *T. coarctata*, en diffère par sa taille beaucoup plus petite et sa forme plus allongée ; le sinus de la grande valve est beaucoup moins marqué. Elle présente plusieurs variétés suivant l'importance relative des côtes longitudinales, des côtes transversales et des perles saillantes situées à leur intersection.

Nous avons recueilli à Marans une espèce du même groupe, qui se distingue par une taille plus considérable, la finesse et la régularité de ses côtes et la forte saillie des perles : le sinus de la grande valve est à peine indiqué par un léger méplat.

45. *Waldheimia Arduennensis,* d'Orb.

Auct.: d'Orbigny, *Prodrome,* ét. 13, nº 480.
Loc.: Villemongin. I ; — Venesmes ? I ; — Dun-le-Roi ? I.

Cette espèce est très-voisine de la *W. digona;* comme elle, elle est nettement triangulaire, et la ligne frontale correspond à la plus grande largeur de la coquille. Le bord frontal est droit ou concave ; la coquille, en général assez fortement renflée près du crochet, est généralement aussi plus longue que large. Les échantillons provenant de Villemongin paraissent bien se rapporter à la courte description donnée par d'Orbigny ; ceux de Venesmes et de Dun-le-Roi sont un peu moins nettement triangulaires et se rapprochent de la *W. Mœschi*, Mayer (Mœsch, *Aargauer Jura*, pl. VI, fig. 4).

46. *Waldheimia Censoriensis*, Cott.

Auct.: Cotteau, ***Terebratula Censoriensis*, *Études sur les Mollusques fossiles de l'Yonne*** (1853-57), p. 136 ; — Quenstedt, ***T. lampas β*, *Brachiopoden***, pl. XLVII, fig. 1-2.

Loc.: Châtel-Censoir, Calcaire à chailles supérieur.

Les échantillons que nous avons recueillis à Châtel-Censoir sont un peu variables de forme; le bord frontal, d'abord coupé carrément, se creuse dans les individus adultes ; l'épaisseur de la coquille augmente beaucoup avec l'âge. Il ne nous paraît pas possible de séparer ces échantillons de celui figuré par Quenstedt sous le nom de *T. lampas β*. Cette dernière espèce occupe d'ailleurs le même niveau, immédiatement au-dessus de l'*A. canaliculatus*.

47. *Waldheimia humeralis*, Rœmer.

Auct.: Rœmer, ***T. ventroplana ?*, *Petref. der N. Deutsch. Ool.***, p. 52, pl. II, fig. 13 ; ***T. humeralis*, *Supplément***, p. 21, pl. XVIII, fig. 14.

Loc.: Bourges, Calcaire à Astartes. A, B et C ? ; — Morogues. A. ; — Cravant, Calcaire à Astartes.

Après avoir comparé un grand nombre d'échantillons recueillis aux environs de Bourges, il ne nous a pas paru possible de séparer d'une manière nette les caractères attribués par Rœmer aux deux espèces que nous venons de citer. La plus grande largeur et la plus grande épaisseur se rencontrent toujours peu au-dessus du milieu de la longueur. La petite valve est tantôt aplatie, tantôt légèrement convexe, et dans ce dernier cas il est rare qu'elle ne présente pas en son milieu un méplat longitudinal sensible. Les bords sont tranchants dans les individus jeunes ; plus tard la coquille devient plus épaisse, cesse de se développer en largeur, et les bords deviennent très-obtus. La coquille est toujours ovale et subpentagonale, le front très-étroit, la grande valve fortement carénée.

Nous rapprochons de cette espèce une variété remarquable par la grande convexité de la petite valve, et que nous n'avons rencontrée que dans les couches de la gare de Bourges (C).

48. *Waldheimia pentagonalis*, Bronn.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. XCI, fig. 1-4.

Loc.: Bourges, partie supérieure de la tranchée du chemin de fer des établissements militaires. C; — Cravant, Calcaire à Astartes.

Cette espèce est très-voisine de la précédente; elle en diffère par une plus grande largeur relative et par le plus grand développement du bord frontal.

49. *Waldheimia Leymeriei*, Cotteau.

Auct.: Leymerie, *T. carinata* (*non* Lam.), *Stat. géol. de l'Aube*, pl. X, fig. 6; — Cotteau, *Études sur les Mollusques fossiles de l'Yonne*, p. 138.

Loc.: Bourges, butte d'Archelet. A; base du Calcaire à Astartes, avec la *W. pentagonalis*. C; — Sancerre, Cravant, Calcaire à Astartes.

La coquille est fortement carénée, comme les deux espèces précédentes, mais elle n'est plus ni ovale ni pentagonale : elle présente un contour à peu près régulièrement elliptique. La petite valve est régulièrement convexe, mais toujours moins saillante que la grande.

50. *Waldheimia* sp.

On rencontre dans les environs de Bourges une série de *Waldheimia* voisines de la *W. humeralis*, mais qui en diffèrent par leur forme générale arrondie, l'absence de carène et la convexité à peu près égale des deux valves. Certains échantillons se rapprochent beaucoup de la forme de la *W. tamarindus* (Davidson, *Cretaceous Brach.*, pl. IX, fig. 26-30). Ces *Waldheimia* apparaissent à la base des Calcaires crayeux, continuent à se montrer dans toute la hauteur de ces calcaires (F), puis dans les Calcaires compactes (E), à la partie supérieure desquels elles affectent souvent une forme très-renflée, presque sphérique (Bourges, Sancerre); on les retrouve à la partie inférieure du Calcaire à Astartes (C). Des formes très-analogues nous ont été communiquées par M. Cotteau, qui les a recueillies dans les calcaires de Bazarne.

51. *Waldheimia impressula*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *T. nucleata* jeune, *Der Jura*, pl. LXXIV, fig. 14-16; *T. impressula*, *Brachiopoden*, pl. XLVII, fig. 37-43.

Loc.: Villemongin, Marnes à spongiaires. I.

Les plus gros échantillons atteignent $0^{m}010$ de largeur et $0^{m}012$ de longueur. Les lignes d'accroissement sont bien marquées et paraissent lamelleuses comme dans les figures 40 et 42 *(loc. cit.)*

52. *Terebratella orbis*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXIX, fig. 23-29; *Brachiopoden*, pl. XLIX, fig. 59-74.

Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi, Bengy, La Guerche. I.

Cette espèce, assez fréquente dans les Marnes à spongiaires, est nettement caractérisée par la complication de l'appareil interne; nous avons pu vérifier sur plusieurs échantillons la disposition de cet appareil, telle qu'elle a été indiquée par Quenstedt.

53. *Terebratella* sp. (cf. *T. cubica*, Qu.).

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden*, p. 403, pl. XLIX, fig. 91.
Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi. I.

Cette espèce est très-petite et son diamètre ne dépasse pas 0m005; la commissure est plane, la grande valve à peu près sphérique; la petite valve est très-légèrement convexe, et dans les individus adultes elle se recourbe à angle droit sur tout son pourtour, de manière à figurer un couvercle à bords droits. Quenstedt indique que l'appareil interne est en forme de soc de charrue, c'est-à-dire probablement analogue à celui des *Magas;* nous n'avons pu vérifier ce fait, et nous laissons provisoirement cette espèce dans le groupe des Térébratelles.

54. *Terebratella* cf. *T. tenuicosta*, Etallon.

Auct.: Bayan, *Bull. Soc. géol.*, 3e série, t. II, p. 316.
Loc.: Bourges, tranchée de la gare. C; Calcaire crayeux. F; — Mailly-la-Ville, immédiatement au-dessus du Corallien blanc à *Diceras arietinum*.

La détermination générique nous paraît douteuse; le deltidium manque complétement, et l'ornementation de la petite valve est formée de stries plus ou moins fines, qui semblent rayonner d'un point situé un peu en avant de la charnière. Certains échantillons présentent un crochet recourbé, comme la *Terebratella hemisphærica,* et alors la petite valve est plane ou légèrement concave; dans d'autres, le petit crochet est droit et la petite valve convexe.

55. *Terebratella loricata,* Schloth., var. γ.

Auct.: Quenstedt, *Terebratula loricata* γ, *Der Jura*, pl. LXXVIII, fig. 27; *Brachiopoden,* pl. XLIV, fig. 63-66.
Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi, Bengy, la Guerche. I.

On sait que le type de l'espèce est de Nattheim, et que des formes analogues se rencontrent dans les différents niveaux de spongiaires du Jura blanc. Les échantillons des Marnes à spongiaires du Berry se distinguent par la netteté et la séparation des faisceaux, au nombre de trois, que forment les côtes latérales; ils nous paraissent identiques à ceux qui proviennent du Jura blanc γ de Lochen.

56. *Megerlea pectunculus,* Schloth , var. γ.

Auct.: de Buch, *Terebratula pectunculus, Ueber Terebrateln*, pl. II, fig. 34; — Quenstedt, *T. pectunculus* γ, *Der Jura*. pl. LXXIX, fig. 1-6; *Brachiopoden*, pl. XLV, fig. 40-46 et 48.

Loc.: Marans (Charente-Inférieure), Calcaires à spongiaires; — Villemongin, Venesmes, Bengy, la Loge. I.

Cette espèce n'est pas rare dans les Marnes à spongiaires du Berry; elle s'y présente sous une forme identique à celle des échantillons figurés du Jura blanc γ de Lochen. Les sept côtes principales sont toujours bien marquées; les côtes accessoires se montrent rarement.

57. *Rhynchonella striocincta,* Qu.

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden,* pl. XL, fig. 15-19.
Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi (Targon), la Guerche, la Loge, Villemongin. I.

Les échantillons que nous avons recueillis diffèrent souvent beaucoup entr'eux par la grosseur des côtes; il est possible que plusieurs espèces soient confondues sous ce nom.

58. *Rhynchonella triloboides,* Qu.

Auct.: Quenstedt, *Brachiopoden,* pl. XL, fig. 6, 8 et 9.
Loc.: Venesmes, la Loge. I; — Druyes, partie inférieure du Calcaire à chailles; — Châteauneuf, Calcaires à spongiaires. H.

Les échantillons provenant de Druyes, de Venesmes et de la Loge, sont très-voisins de celui que Quenstedt a représenté dans la fig. 8; ceux de Druyes et de la Loge sont tout-à-fait identiques entr'eux. Ceux du Calcaire à spongiaires de Châteauneuf sont presque toujours écrasés; ils se rapprochent plutôt des fig. 6 et 9.

59. *Rhynchonella Matronensis,* de Loriol.

Auct.: de Loriol, *Descr. géol. et pal. jur. sup. Haute-Marne,* pl. XXVI, fig. 13-15.
Loc.: Bourges, Oolithe à Nérinées. B (type et var. *inconstans*); — Cravant, Calcaire à Astartes; — Pointe du Ché, près la Rochelle.

Cette espèce est bien caractérisée par ses plis fins et sa forme généralement plus large que longue, au moins dans l'adulte. La forme représentée par M. de Loriol dans la fig. 14 nous paraît éminemment caractéristique du Calcaire à Astartes. Les échantillons types proviennent de la Haute-Marne; nous avons retrouvé des échantillons identiques dans l'Yonne (cf. Cotteau, *Etudes sur les Moll. foss. de l'Yonne,* p. 128: *R. inconstans,* var.), au nord de Cravant, dans le Berry et à la pointe du Ché près la Rochelle.

On rencontre fréquemment dans l'Oolithe à Nérinées de Bourges, des exemplaires qui diffèrent du type précédent par la disparition du sinus médian et la dissymétrie des deux côtés; la forme générale est en même temps un peu plus triangulaire. Nous les distinguerons sous le nom de *R. Matronensis,* var. *inconstans.*

60. *Rhynchonella pinguis,* Rœmer.

Auct.: Leymerie, *R. corallina, Statistique de l'Aube;* — de Loriol, *R. pinguis, op. cit.,* p. 417.

Loc.: Bourges, couches de la gare (C); couche à brachiopodes de Mazières (E); Calcaire crayeux (E); — Sancerre. E ; — Tonnerre, Calcaire crayeux.

Nous admettrons avec M. de Loriol l'identité de la *R. pinguis* et de la *R. corallina,* et nous considérerons les échantillons de Tonnerre comme conformes au type de l'espèce.

Dans le Berry, cette espèce commence à se montrer à la base du Calcaire à Astartes, dans les couches de la gare de Bourges (C); elle y est renflée, triangulaire, nettement dissymétrique et très-analogue à des exemplaires de Tonnerre. Dans les mêmes couches une variété plus large, moins renflée, symétrique ou dissymétrique, semble établir un passage à la *R. Matronensis*.

On rencontre une forme analogue dans la couche à brachiopodes de Mazières ; elle est symétrique et la commissure frontale se relève fortement au milieu.

Les Calcaires crayeux (Bourges, Sancerre) présentent en abondance une forme un peu différente du type de Tonnerre : le nombre des côtes est plus considérable, les individus de la variété *inconstans* sont rares, le bord frontal dans l'adulte est toujours légèrement relevé au milieu.

Immédiatement au-dessous du Calcaire crayeux, on rencontre encore une forme analogue aux précédentes : les côtes sont moins nombreuses, la forme générale plus triangulaire et la commissure frontale tantôt droite, tantôt relevée au milieu.

61. *Crania* cf. *C. lamellosa*, Qu.

Auct.: Quenstedt. *Brachiopoden,* p. 685, pl. LXI, fig. 81.
Loc.: Venesmes, Marnes à spongiaires. I.

La coquille est ornée extérieurement de côtes lamelleuses rayonnantes, qui correspondent sur le bord externe à des expansions fines et irrégulières.

ÉCHINIDES.

62. *Cidaris aspera*, Ag. (Radioles).

Auct.: Agassiz, *Ech. de la Suisse*, pl. XXI, fig. 29-30.
Loc.: Venesmes, la Guerche, la Loge. I.

Les radioles sont tronqués à leur extrémité, et terminés par une rosette bien marquée. Test inconnu.

63. *Cidaris coronata*, Goldf. (Radioles).

Auct.: Quenstedt, *Der Jura,* pl. LXXIX, fig. 34-39.
Loc.: Venesmes, la Loge, Marnes à spongiaires. I ; — Châteauneuf, Calcaire à spongiaires. H ; — Marans, Calcaire à spongiaires.

Les radioles sont généralement plus grêles que les figures citées.

64. *Cidaris propinqua*, Goldf. (Radioles).

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXIX, fig. 70-72.
Loc.: Venesmes, la Guerche, la Loge. I.

Nos radioles ne ressemblent que fort peu à celui qui a été figuré par Agassiz (*Echin. foss. de la Suisse*, pl. XXI, fig. 10).

65. *Pseudocidaris ovifera*, Ag. (Radioles).

Loc.: Bourges. A ; — Pointe du Ché, près la Rochelle.

Les échantillons de Bourges nous paraissent identiques avec ceux que l'on rencontre si abondamment à la pointe du Ché et qui ont servi de type à l'espèce. Ces radioles ont leur surface inégalement couverte de granules peu saillants.

66. *Pseudocidaris Thurmanni*, (Ag.) Étallon (Radioles).

Auct.: Agassiz, *Cidaris pyrifera. Ech. foss. de la Suisse*, pl. XXI, fig. 24-26 ; — de Loriol, *op. cit.*, pl. XXVI, fig. 29-31.
Loc.: Gare de Bourges. C.

Les radioles sont analogues pour la forme à ceux de l'espèce précédente ; ils s'en distinguent par leur surface uniformément couverte de granules accentués.

67. *Eucosmus decoratus*, Ag.

Auct.: Quenstedt, *Echinus nodulosus*, Goldf., *Der Jura*, pl. LXXX, fig. 12-14.
Loc.: Dun-le-Roi (Targon). I.

CRINOÏDES.

68. *Eugeniacrinus caryophyllatus*, Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXX, fig. 48-61.
Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi, Bengy, la Loge. I.

Cette espèce est très-abondante dans les Marnes à spongiaires du Berry ; on rencontre à la fois les articles de la tige, les calices et les pièces accessoires si curieuses décrites par Goldfuss sous le nom de *Pentacrinites paradoxus*. Nous n'avons jamais trouvé ces pièces réunies au calice, comme l'indique la fig. 49.

69. *Eugeniacrinus compressus*, Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXX, fig. 70-74.
Loc.: Venesmes. I.

70. *Sphærites tabulatus*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXX, fig. 39-47.
Loc.: Venesmes, Dun-le-Roi, la Guerche. I.

Les cicatrices circulaires qui se montrent à la surface des plaques sont moins régulièrement développées que ne l'indiquent les figures que nous venons de citer; elles sont fréquemment réduites à trois, quelquefois même à une seule.

71. *Sphærites punctatus*, Qu.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXX, fig. 23.
Loc.: Venesmes. I.

Quelques plaques finement ponctuées, très-minces, paraissent correspondre au *S. punctatus juvenis (Der Jura*, p. 650).

72. *Goniolina geometrica,* Rœmer.

Auct.: de Loriol, *op. cit.*, pl. XXVI, fig. 35.
Loc.: Bourges, Calcaire à Astartes (A, B et C), depuis le sommet de la butte d'Archelet jusqu'aux couches supérieures de la tranchée du chemin de fer des établissements militaires; — Morogues, Calcaire à Astartes.

Cette espèce est très-abondante dans le Berry à tous les niveaux du Calcaire à Astartes. Elle se présente toujours à l'état d'empreinte en creux sur la valve inférieure d'une petite Exogyre; elle se reproduit en même temps, mais avec moins de netteté sur la valve supérieure. Les plaquettes composantes sont hexagonales, très-légèrement convexes et séparées par une suture linéaire bien marquée; de chaque angle part une petite arête très-nette et peu saillante, de longueur variable.

73. *Goniolina* sp.

Loc.: Bourges, tranchée de la gare. C.

Les plaquettes hexagonales sont remplacées par des demi-sphères saillantes, régulièrement disposées en quinconce; elles se touchent ou laissent entr'elles un léger intervalle, dans lequel on n'aperçoit plus la suture linéaire si bien marquée dans l'espèce précédente. Elle se rencontre avec la *Goniolina geometrica*, et comme elle à l'état d'empreinte sur la valve inférieure d'une Exogyre. Le diamètre des sphères est d'environ 1mm.

SPONGIAIRES.

74. *Dictyonocœlia articulata,* Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Spongites articulatus*, *Der Jura*, pl. LXXXIII, fig. 8.
Loc.: Venesmes. I.

75. *Goniocœlia texturata,* Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Spongites texturatus*, *Der Jura*, pl. LXXXIII, fig. 7.
Loc.: Venesmes, Bengy. I.

Espèce cylindrique. Le diamètre des oscules et l'épaisseur des cloisons qui les séparent sont variables dans la même localité.

76. *Goniocœlia clathrata*, Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Spongites clathratus*, *Der Jura*, pl. LXXXIII, fig. 3.
Loc.: Venesmes, Bengy, la Guerche, la Loge. I.

Espèce en lames. Même remarque que pour l'espèce précédente.

77. *Porospongia impressa*, Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Manon impressum*, *Der Jura*, pl. LXXXI, fig. 95.
Loc.: Venesmes, Villemongin. I.

Grand spongiaire discoïdal, légèrement infondibulé dans le jeune âge.

78. *Porospongia Lochensis*, Goldf.

Auct.: Quenstedt, *Der Jura*, pl. LXXXI, fig. 96.
Loc.: Villemongin. I.

Même forme que l'espèce précédente; en diffère par des oscules plus grands et une surface moins régulièrement plane.

A la suite de cette communication, M. **Hébert** présente quelques observations sur le sens qu'il convient de reconnaître au mot *Argovien* et sur le classement des couches dans l'Yonne.

A propos du mot *Argovien*, M. **Douvillé** fait observer qu'il croit nécessaire d'adopter pour ce terme la première définition précise qui en ait été donnée. Ce mot a été créé par M. Marcou dans ses *Recherches géologiques sur le Jura Salinois* (1846); l'auteur fait bien allusion aux marnes à spongiaires de l'Argovie, mais il n'a défini l'étage d'une manière précise que dans le Jura Salinois, où il est constitué par les couches à fossiles calcaires comprises entre les marnes oxfordiennes à fossiles pyriteux et le calcaire corallien (calcaire à chailles du Jura Salinois). Telle est pour nous la définition du terme en litige, et d'après les travaux récents nous sommes conduits à admettre que l'Argovien défini par M. Marcou dans le Jura Salinois ne comprend pas la totalité des couches à spongiaires de l'Argovie.

En ce qui concerne la stratigraphie de la vallée de l'Yonne, M. Douvillé ajoute que cette région vient d'être étudiée tout récemment et avec beaucoup de soin par M. Potier; notre confrère a reconnu entre Mailly-la-Ville et Arcy-sur-Cure l'existence d'une couche de calcaire grumeleux fossilifère, immédiatement superposée, à Mailly-la-Ville, aux calcaires blancs pisolithiques, et sur laquelle reposent les calcaires lithographiques à *Ammonites Marantianus* et *A. Achilles*. En approchant d'Arcy, cette couche persiste après la disparition du calcaire blanc pisolithique; elle est alors surmontée par les calcaires lithographiques et superposée à un système de marnes calcaires qui constitue l'équivalent latéral du calcaire blanc pisolithique. Nous avons pu vérifier avec M. Cotteau l'exactitude de la coupe que nous venons d'indiquer, et qui du

reste concorde parfaitement avec les résultats des travaux antérieurs de MM. Cotteau, Raulin et Ébray.

M. **Cotteau** partage l'opinion de M. Douvillé. Les calcaires lithographiques, si puissamment développés dans l'Yonne et se prolongeant jusqu'à Cravant, lui ont toujours paru supérieurs aux couches coralliennes de Mailly-la-Ville, Mailly-le-Château, Châtel-Censoir et Coulanges-sur-Yonne. L'excursion qu'il a faite récemment autour de Mailly-la-Ville en compagnie de MM. Potier et Douvillé, l'a confirmé dans cette manière de voir; la superposition des calcaires lithographiques et des couches coralliennes est visible sur plusieurs points. Le calcaire lithographique est très-variable dans son développement : très-puissant dans l'arrondissement de Tonnerre et près de Mailly-la-Ville, il se réduit à quelques mètres entre Coulanges-sur-Yonne et Courson. Il en est de même pour le massif corallien, qui, s'il atteint dans le sud de l'arrondissement d'Auxerre une épaisseur considérable, n'est plus représenté dans l'arrondissement de Tonnerre que par quelques lambeaux isolés; quelle que soit, du reste, l'épaisseur de ces couches coralliennes, elles n'en sont pas moins toujours supérieures aux calcaires lithographiques, aussi bien sur les hauteurs de Sennevoy qu'aux environs de Mailly-la-Ville. Si les calcaires lithographiques de Cravant, de Courson, de Commissey, de Tanlay, etc., étaient oxfordiens, il faudrait à plus forte raison, ainsi que le voulait du reste M. Raulin, considérer comme *oxfordiennes* les couches à polypiers et à *Diceras* de Mailly-la-Ville et de Coulanges-sur-Yonne, qui, de l'avis de tous, appartiennent au terrain corallien le mieux caractérisé.

M. Vasseur fait la communication suivante :

Sur quelques **Vertébrés** *du* **Gypse** *des environs de* **Paris**, par M. Gaston **Vasseur**.

Pl. II.

Pendant ces deux dernières années, que j'ai consacrées particulièrement à la recherche des ossements du Gypse des environs de Paris, j'ai recueilli quelques pièces intéressantes pour la connaissance ostéologique des Vertébrés de cette époque.

En juin 1873, je signalai à M. le professeur P. Gervais un squelette de *Palæotherium magnum* mis à découvert quelques années auparavant par les ouvriers de la carrière Mitchel, appartenant à M. Fuchs, à Vitry-sur-Seine. Je passerai rapidement sur ce fossile dont M. P. Gervais a déjà entretenu l'Académie (1) et la Société géologique (2). On sait

(1) *Comptes-rendus Ac. Sc.*, t. LXXVII, p. 1460; séance du 22 décembre 1873.
(2) *Bull.*, 3e sér., t. II, p. 14 ; séance du 3 nov. 1873.

d'ailleurs que le spécimen dont il s'agit est à peu de chose près complet, et que, si malheureusement les os n'en sont pas conservés dans les détails, l'ensemble ne nous en donne pas moins une idée exacte de la forme générale et des allures de cet animal.

Dans la même carrière, dans la même couche qui renfermait le *Palæotherium*, se trouvait une portion de squelette d'*Anoplotherium commune* que je signalai aussi à M. P. Gervais. Ce fossile, extrait à son tour, a été placé dans les collections du Jardin des Plantes. On voit dans le même bloc de gypse la tête, une omoplate, les membres postérieurs et une portion de la queue de cet animal.

Les Paléothériums m'ont encore offert de nombreux ossements appartenant aux espèces *magnum, medium, crassum* et *minus*.

L'*Anoplotherium*, le plus commun des Vertébrés du Gypse, m'a fourni des restes abondants. Il en existait de tailles bien diverses, et je possède un métatarsien (1) qui surpasse en dimensions tous ceux de ce genre déjà connus.

J'ai du *Xiphodon gracile* une portion de mâchoire et un fragment de métatarsien, du *Dichobune leporinum* deux pieds et des molaires. Mais ces animaux ont été déjà étudiés d'après des pièces aussi complètes. Il n'en est pas de même des Carnassiers dont j'ai recueilli des ossements dans les couches gypseuses.

De Laizer et de Parieu ont établi le genre *Hyænodon* sur une mâchoire inférieure provenant de Cournon (Puy-de-Dôme). La présence de ce genre dans les sédiments gypseux des environs de Paris était dans ces derniers temps encore un fait discuté.

Cuvier avait attribué à un animal intermédiaire aux Ratons et aux Coatis une portion de mâchoire, un cubitus et une portion de pied de devant trouvés dans les plâtrières. Dujardin regarda ensuite ces restes comme ayant appartenu à un véritable *Hyænodon*. De Blainville admit le genre *Hyænodon*, sans accepter le rapprochement proposé par Dujardin. Mais M. P. Gervais a apporté de nouveaux arguments en faveur de cette manière de voir, lorsqu'il a pu étudier des fossiles analogues recueillis près d'Apt et près d'Alais.

La découverte que j'ai faite, dans une plâtrière de Romainville, d'un fragment d'humérus, et dans le gypse de Rosny, d'un pied de derrière à peu près complet, auprès duquel était une portion de cubitus, est venue confirmer rigoureusement l'assertion de M. P. Gervais.

L'humérus est, comme ceux trouvés dans l'Éocène du Midi, pourvu d'une large perforation de la fosse olécranienne et d'un trou suscon-

(1) Longueur de ce métatarsien, 0^m13.

dyloïdien. Cet humérus appartient sans aucun doute à l'*Hyænodon Parisiense;* il est inférieur d'un tiers environ en dimensions à celui du Ptérodon, qui est le prétendu Thylacine de Cuvier.

Le pied de derrière manque malheureusement de son calcanéum et ne possède pas toutes ses phalanges; mais on y voit l'astragale, le cuboïde, le scaphoïde, les trois cunéiformes, les cinq métatarsiens (dont trois, les premier, quatrième et cinquième, entiers), quatre phalanges, celles des premier, second, quatrième et cinquième orteils, la phalangine du second doigt et deux phalangettes ou phalanges onguéales, celles des premier et second doigts. C'est la pièce la plus complète que l'on possède pour la connaissance du pied de derrière.

Si l'on considère la forme générale de ce pied, il est assez robuste, et sa structure n'exclut pas la possibilité que l'animal dont il provient ait eu des habitudes aquatiques, ainsi qu'on l'a déjà supposé en considérant chez ce genre la position reculée des arrière-narines.

L'astragale a bien la forme de ceux d'Apt qui ont été attribués par M. P. Gervais à l'Hyénodon.

Le cubitus est exactement semblable à celui qu'a figuré Cuvier, et tout porte à penser qu'il s'agit bien ici de l'*Hyænodon Parisiense,* plutôt que du *Pterodon dasyuroïdes,* qui en est d'ailleurs très-peu différent.

La classe des Oiseaux ne m'a encore offert que des restes se rapportant aux genres signalés par Cuvier.

Celle des Reptiles m'a fourni de larges plaques de l'*Emys Parisiensis* et une portion de mâchoire de Crocodile provenant, avec des fragments de Tortue, d'une couche un peu supérieure à la grande masse gypseuse et que les ouvriers appellent *les chiens.*

Les derniers dépôts de la période lacustre du Gypse sont représentés par des marnes blanches, remplies souvent de Lymnées et de Planorbes. La faune de ces marnes est encore peu connue. J'y ai recueilli, à Bagnolet et avec les Lymnées même, une phalange de l'aile d'un Oiseau qu'il convient de ranger parmi les Palmipèdes lamellirostres et dans le voisinage des Canards. L'individu dont provient cet os avait environ les dimensions du Canard de la Caroline.

J'ai trouvé dans les marnes à Lymnées de Fresnes-les-Rungis un autre fragment d'Oiseau. C'est une portion de coracoïdien avec son articulation. Cet os montre les analogies les plus frappantes avec son homologue chez les Pélicans.

Enfin le même niveau m'a encore fourni, à Fresnes, une portion de squelette de *Xiphodon.* Les diverses parties que j'en ai présentent des dimensions un peu plus grandes que les restes de *Xiphodon* déjà recueillis dans le Gypse même.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Figure 1. *Hyænodon parisiense*, H. de Meyer sp.: pied de derrière; — *a*, astragale (en place).
— 2*a*. *Id.*: astragale vu de face ; 2*b*. — vu de côté.
— 3*a*. *Id.*: cubitus vu de face ; 3*b*. — vu sur la face externe ; 3*c*. — vu sur la face interne.
— 4*a*. *Id.*: humérus vu par la face antérieure ; 4*b*. — vu par la face postérieure.

M. **Tournouër** demande dans quelle partie du Gypse ont été trouvés les ossements étudiés par M. Vasseur.

M. **Vasseur** répond que ces ossements proviennent de la première masse du Gypse, et que jusqu'à présent on n'a recueilli que quelques fragments indéterminables dans la seconde masse.

M. Dausse fait la communication suivante :

*Note sur l'*Endiguement des rivières *et sur l'*Abaissement *et l'*Exhaussement naturels *des* lacs, par M. Dausse.

J'ai l'honneur d'offrir à la Société géologique :

1° Une brochure que je viens de publier sous le titre de : *Réponse de M. Dausse à M. le sénateur Lombardini, au sujet des digues dites insubmersibles ;*

2° Un profil lithographié, daté de juin 1874, donnant le résultat des sondes faites dans l'emplacement du pont de Borgoforte, sur le Pô, pour le chemin de fer de Mantoue à Modène.

Qu'il me soit permis à cette occasion de présenter les observations suivantes :

1. *Conséquences de l'endiguement insubmersible des rivières.*

Le profil de Borgoforte, qui m'a été envoyé par l'Ingénieur en chef de la province de Mantoue, M. le chevalier Zucchelli, offre un grand intérêt. Il figure un lit complet du Pô, inférieur au lit actuel d'environ 5m50, à peu près de même forme, mais notablement plus ample ; lit sur lequel gisaient, au point le plus bas, vers la gauche, une bombe, et en un autre point, vers la droite, et au-dessus du premier point d'environ 4m70, une poële. Ce profil a été dessiné sans idée préconçue, en reliant de proche en proche les lieux des produits similaires de la sonde.

Depuis qu'on fait usage des bombes (fin du XIVe siècle ou première

moitié du xv[e]), le Pô paraît donc avoir relevé son lit à Borgoforte d'environ 5m50, et avoir diminué de débit, du moins en moyennes et basses eaux.

Déjà, au pont du chemin de fer de Pavie à Voghera, également sur le Pô, à Mezzana-Corti, on avait trouvé un crâne humain enfoui à 7 mètres de profondeur. M. Belgrand a cité ce fait dans son ouvrage sur le Bassin parisien, à la page LXXXV.

En suivant le cours du Pô, Mezzana-Corti est en aval de Turin de 32 lieues, en amont du confluent du Tésin de 3 lieues, et en amont de la mer de 84 lieues. Borgoforte est en aval de Mezzana-Corti de 44 lieues, et en amont de la mer de 40 lieues. Les basses eaux du fleuve sont à Borgoforte de 15m647 au-dessus du niveau moyen de l'Adriatique, et à Mezzana-Corti d'environ 62 mètres.

Isolé, le fait de Mezzana-Corti avait une valeur un peu douteuse. Le crâne humain avait pu s'arrêter au fond d'une anse à tourbillons, et le fleuve, en changeant son thalweg, combler ce bas fond. Il en est autrement du profil complet de Borgoforte ; de plus, rapproché du fait de Mezzana-Corti, il en accroît assurément l'importance.

Ainsi on ne peut plus nier, ce semble, que, non seulement depuis que l'homme habite la vallée du Pô, mais même depuis qu'il y fait usage de bombes, c'est-à-dire depuis cinq siècles, le fleuve ne se soit considérablement relevé. Il a fallu, bien entendu, exhausser à mesure les digues qu'on oppose depuis au moins 5 ou 6 siècles à ses crues, pour mettre à couvert les cultures et les habitations, qui n'ont cessé celles-là de s'étendre, celles-ci de se multiplier. L'endiguement s'étendait et se complétait en même temps, restreignant toujours de plus en plus l'expansion des crues et accroissant à proportion leur hauteur. Les matières qu'elles charrient ne pouvant plus se déposer qu'entre les digues et à la mer, le delta en est venu à y avancer aujourd'hui, malgré son ampleur, de 70 à 80 mètres par an (2 lieues par siècle). De là aussi l'exhaussement constaté à Borgoforte et à Mezzana-Corti, tandis que les campagnes latérales ont à peu près conservé leur ancien niveau. Ceci montre déjà leur situation présente et à venir. Mais il importe d'y regarder de plus près.

A Ostiglia, à 3 lieues en aval de Borgoforte, la crue considérée en 1755 comme *Massima Piena,* sur la hauteur de laquelle se règle la hauteur des digues, marquait à l'hydromètre 6m48 : la crue du 23 octobre 1872 a monté au même hydromètre à 8m56, et si la digue droite n'avait pas été emportée une demi-lieue en aval par cette crue, encore croissante, celle-ci fut allée probablement à 8m85 (1) !... C'est donc un surcroît, en

(1) Il faut noter que le zéro de l'hydromètre est supérieur de 1m67 aux plus basses

117 ans, par suite surtout du progrès de l'endiguement, de 2m37 !...

On a eu beau, à grands frais, relever et fortifier sans cesse les digues, le fleuve prend toujours le dessus. En voici la preuve. Dans tout le cours du XVIIIe siècle, on a compté 41 *rotte* : dans les 72 premières années de ce siècle-ci, 119!... Les grandes crues du commencement de ce même siècle en faisaient 4, 6, 8 au plus : celles de 1872 en ont ouvertes 36!...

Tous ces chiffres, tant de la hauteur des crues que du nombre des rotte, sont officiels.

Aussi ne peut-on comprendre qu'un hydraulicien du renom de M. le sénateur Lombardini continue à admirer un système d'endiguement qui a de telles conséquences et en promet à coup sûr de plus en plus désastreuses, en attendant la catastrophe inévitable de l'extravasion définitive du fleuve. Sans doute, il a été bien naturel de s'engager dans ce système. C'était la seule sauvegarde immédiate et complète. La prévoyance manque aux particuliers. La routine a fait ensuite avancer dans cette voie fatale. Enfin on n'en peut plus sortir, et la vallée du Pô en est là, à ce point même, je le répète, qu'il est vraiment inconcevable que les désastres de 1872 n'aient pas dessillé tous les yeux.

Mais nous avons encore en France, Dieu merci, des vallées où les rivières débordent, les engraissant de leur limon et les exhaussant peu à peu à mesure que leur lit à elles-mêmes s'exhausse. Quand j'ai jeté le cri d'alarme en 1856, nos bureaux, qui sont de plus en plus nos vrais maîtres, n'ont pas manqué de se couvrir de l'autorité du savant italien. Il importait de revenir à la charge : c'est le but de ma brochure.

Il va sans dire qu'en découvrant la plaie, j'ai proposé le remède. Je ne veux que des digues de faible hauteur, peu coûteuses et préservant les vallées seulement des crues ordinaires et fréquentes. Les grandes crues couvrent tout. Elles détruisent parfois les récoltes, mais l'engrais qu'elles laissent en donne de surabondantes les années suivantes, sans dépense d'aucun autre engrais. Puis l'assurance fait face aux pertes éventuelles. C'est parfaitement le cas d'user de cette ressource, aussi chrétienne dans son principe que la visée de l'autre système, de préserver toujours les vallées de tout risque, est au contraire babélique. La brochure et mes *Etudes relatives aux inondations et à l'endiguement des rivières* donnent les détails techniques nécessaires pour l'application du modeste système que je m'efforce depuis 20 ans de faire prévaloir.

eaux ; en sorte qu'il y a de ces basses eaux à la cote 8m85 : 10m52!... Et le fond du lit va à 20 et 25 mètres au-dessous des plus basses eaux !... Aussi le Pô nourrit-il des esturgeons gros comme des requins.

II. *De l'abaissement et de l'exhaussement naturels des lacs.*

Lorsque la pente et la nature du sol, à l'issue d'un lac, comportent la formation d'une gorge, d'un *couloir,* le limpide émissaire du lac, vint-il même à recevoir un affluent torrentiel, cas fréquent, creuse en effet ce couloir, et le lac s'abaisse. C'est ainsi que le lac de Genève a baissé depuis les Romains d'environ 2 mètres. Des fouilles toutes récentes faites à Genève, dans des dépôts de l'Arve renfermant quelques débris de poteries romaines, ont permis à M. Colladon de constater ce fait, en même temps que le déplacement vers l'Ouest du lit de la rivière. Elle a beau apporter des cailloux en abondance, le cours resserré de l'émissaire triomphe de l'obstacle que lui opposent ces apports et le sol lui-même.

Mais, bien avant les Romains, le lac s'était énormément abaissé. J'en ai trouvé et produit la preuve en 1865, devant la Société helvétique des Sciences naturelles, réunie à Genève (1). Le lac a été bien plus haut que la terrasse de Thonon, et il a affleuré longtemps cette terrasse; car elle est colossale et sa formation est due à la hauteur qu'il avait alors. Elle présente, en effet, dans les entailles qu'on lui a faites, ces couches inclinées de cailloux qui m'ont fourni une démonstration absolument décisive. La forme seule peut induire en erreur, outre qu'elle est rarement bien conservée.

Toutefois cette immense terrasse de Thonon présentant un plan incliné et quelques degrés, il est à croire que le niveau du lac s'est déprimé dans le cours de sa formation et parfois brusquement, sans doute lorsque des obstacles notables dans l'émissaire, après avoir été plus ou moins longtemps minés par le courant, étaient enfin violemment emportés; et ces débâcles ont dû être plus fréquentes et plus considérables dans les premiers temps de l'existence du lac que plus tard. C'est tout cela qui explique, je pense, et les accidents principaux de la terrasse de Thonon, et la grandeur du couloir actuel du lac, qui n'a pas moins d'une quarantaine de mètres de profondeur sous le bois de la Bâtie, en aval du confluent de l'Arve.

Un phénomène inverse se produit quand le sol et la pente à l'issue d'un lac ne permettent pas la formation d'un couloir, c'est-à-dire qu'alors le lac s'exhausse sans cesse, d'une manière bornée cependant, à proportion qu'il y a à l'issue du lac un déversoir plus ample et plus plat. Ce cas s'est réalisé pour les lacs de Walen, de Thoune et de

(1) Voir le *Compte-rendu* de la 49e session, p. 78, et ma *Théorie des terrasses lacustres* (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. XXV, p. 752; séance du 8 juin 1868).

Bienne, trois lacs à l'issue desquels il y a plaine et affluence d'un cours d'eau charriant du caillou. De là exhaussement lent, mais continuel des émissaires et des lacs ; de là transformation de vallées d'abord saines, en vallées de plus en plus marécageuses et infectes.

Par bonheur toutefois, il y a un remède efficace à un si grand mal. Le premier exemple de l'emploi de ce remède est dû aux moines Augustins d'Interlaken et date du XIIIe siècle. En jetant dans le lac de Brienz la Lütschinen, la plaine intermédiaire aux deux lacs de Brienz et de Thoune, que le torrent désolait, fut et est demeurée préservée. En 1714, du vivant d'Haller, les échevins de Thoune ont fait creuser un petit tunnel à travers la colline de Strätligen et jeter par là la Kander dans le lac de Thoune. La ville, qui était devenue malsaine et goîtreuse, a été assainie. Mais les vallées de la Kander et de la Simmen, son affluent, sont devenues méconnaissables. Les deux cours d'eau, en s'abaissant de 20 à 25 mètres dans leurs derniers troncs, ont formé d'autres vallées inférieures aux anciennes et porté dans le lac un immense volume de matières solides. L'illustre de Saussure s'est arrêté là et n'a pas remarqué qu'un déblai si colossal et si comparable à ceux qu'on n'attribue qu'à d'immenses courants diluviens, provient d'un fait de main d'homme, presque récent, et d'un cours d'eau médiocre. Je me permets cette observation pour faire sentir combien l'hydraulique importe à la géologie orographique.

Au commencement de ce siècle-ci, un ingénieur a jeté dans le lac de Walen la Linth, qui obstruait de ses apports l'émissaire de ce lac et avait rendu marécageuse et infecte toute une grande vallée. En même temps il a creusé et aidé l'émissaire à creuser un couloir appelé le Linth-canal. L'abaissement de ce cours d'eau limpide est de 4 mètres au lieu où la Suisse reconnaissante a érigé un buste à l'illustre ingénieur Escher de la Linth, et la vallée s'est couverte d'habitations, de fabriques, de bourgs florissants.

J'ai donné des détails techniques sur les trois opérations si utiles et si remarquables dont je viens de dire quelques mots, dans mes *Études* déjà citées.

Il me reste à parler d'une autre opération pareille, mais bien plus considérable. Tout le Seeland, en été, est fiévreux, parce que l'Aar obstrue et exhausse l'émissaire du lac de Bienne. C'est pourquoi la Suisse a entrepris naguère le grand ouvrage de jeter l'Aar dans ce lac. On travaille à force à ouvrir à ce grand cours d'eau un lit à travers la chaîne de collines qui borde le lac à l'Orient, et déjà un nouvel émissaire est creusé sur la droite de Nidau, et le lac s'est abaissé d'environ 2 mètres, découvrant une voie romaine submergée d'autant. D'où il résulte que, depuis les Romains, le lac de Bienne s'est exhaussé d'à peu

près autant que le lac de Genève s'est abaissé au contraire, par suite de la différence signalée précédemment.

Il va sans dire que si l'Aar n'était pas en effet jeté dans le lac, le nouvel émissaire, creusé artificiellement, se relèverait peu à peu. Mais la Suisse achèvera son œuvre grandiose et coûteuse, la plus grande que je connaisse en ce genre, et elle s'acquerra une nouvelle gloire.

Ce qui a donné lieu à ce second article, c'est une communication récemment faite à l'Académie des sciences par M. de Candolle (1) et relative aux études très-variées et très-intéressantes dont le lac de Genève est l'objet depuis quelque temps. Peut-être la preuve fournie par la terrasse de Thonon a-t-elle un peu contribué à donner l'élan à ces belles études. Du moins, M. de Candolle, en attribuant l'abaissement du Léman à la diminution des eaux affluentes dans son bassin, n'a-t-il pas pris garde que cette explication implique un abaissement analogue dans les lacs de Walen et de Thoune, qui sont dans les mêmes conditions climatériques que le Léman, et qui au contraire se sont exhaussés.

III. *Conclusion.*

L'effet produit dans la vallée de la Kander par l'immission de ce cours d'eau médiocre dans le lac de Thoune, montre que l'homme peut, dans certaines régions, en peu de temps, modifier considérablement la face de ces régions.

Cette immission et celle de la Lütschinen dans le lac de Brienz et de la Linth dans le lac de Walen font voir que l'homme, en modifiant le cours des eaux, mais sans contrarier les lois auxquelles il est soumis, peut tirer de cette sage industrie de grands et durables avantages. En l'espèce là seulement est l'art véritable.

L'endiguement du Pô, à toute hauteur de ses crues, apprend qu'une lutte à outrance contre des forces naturelles invincibles, mène de mal en pis et aboutit fatalement aux catastrophes. Livrée à elle-même, la nature, à ses époques calmes, exhausse insensiblement les vallées et les fleuves : c'est ainsi que le Nil féconde encore aujourd'hui son delta comme aux temps des Pharaons. Au contraire, violentée par l'homme, la nature hâte les préparatifs de ses inévitables vengeances.

M. le Trésorier présente les Comptes de l'exercice 1873-74 et le projet de Budget pour l'exercice 1874-75 tel qu'il a été voté par le Conseil dans sa séance du 14 courant.

(1) *Comptes-rendus*, t. LXXIX, p. 1033.

Budget pour l'année 1874-75

(Du 1er novembre 1873 au 31 octobre 1874.)

RECETTES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	Nos des articles.	NATURE DES RECETTES.	RECETTES PRÉVUES pour 1873—74	RECETTES EFFECTUÉES en 1873—74	RECETTES PRÉVUES pour 1874—75
§ 1. Produits des réceptions et des cotisations.	1	Droits d'entrée et de diplôme	500 »	520 »	500 »
	2	Cotisations de l'année courante	8,000 »	8,963 »	9,000 »
	3	— arriérées	2,000 »	1,648 75	1,800 »
	4	— anticipées	300 »	352 25	300 »
	5	— à vie	600 »	770 »	800 »
§ 2. Produits des publications.	6	Vente du Bulletin et de la Table.	1,500 »	975 95	1,000 »
	7	— des Mémoires	1,000 »	1,202 90	1,200 »
	8	— de l'Histoire des Progrès	80 »	64 60	80 »
	9	Recettes extraordinaires relatives au Bulletin	»	»	»
	10	Allocation ministérielle	1,000 »	1,000 »	1,000 »
	11	Souscription ministérielle aux Mémoires	600 »	600 »	600 »
§ 3. Recettes diverses.	12	Revenus	3,092 »	3,176 43	3,470 »
	13	Loyer, chauffage, éclairage des Sociétés Météréologique et Mathématique	1,200 »	1,800 »	1,450 »
	14	Recettes diverses	150 »	48 80	50 »
	15	Legs de M. de Verneuil	»	»	4,663 80
		Totaux	20,022 »	21,122 68	25,913 80

DÉPENSES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	Nos des articles.	NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES PRÉVUES pour 1873—74	DÉPENSES EFFECTUÉES en 1873—74	DÉPENSES PRÉVUES pour 1874—75
§ 1. Personnel.	1	Agent	»	»	»
	2	Garçon : Gages	1,000 »	1,000 »	1,000 »
	3	— : Gratification	200 »	200 »	200 »
	4	Pension de Prosper	200 »	83 30	»
§ 2. Frais de logement.	5	Loyer ; contributions ; assurance	3,800 »	3,801 95	4,600 »
	6	Chauffage ; éclairage	500 »	535 70	500 »
§ 3. Matériel.	7	Mobilier	300 »	482 55	700 »
	8	Bibliothèque ; port des brochures.	1,000 »	1,107 »	1,000 »
§ 4. Publications.	9	Bulletin; impression; papier; planches	6,000 »	4,861 50	6,500 »
	10	Bulletin ; port	1,000 »	1,531 68	1,500 »
	11	Mémoires ; impression ; papier ; planches	3,300 »	4,048 66	3,000 »
§ 5. Dépenses diverses.	12	Frais de bureau, de circulaires, etc.	1,000 »	765 73	1,000 »
	13	Ports de lettres	325 »	362 15	350 »
	14	Placement de cotisations à vie et du legs de M. de Verneuil	600 »	1,499 35	5,500 »
	15	Dépenses diverses	»	50 »	»
		Totaux	19,225 »	20,329 57	25,850 »

En résumé :

NATURE DES RECETTES.	RECETTES PRÉVUES pour 1873—74	RECETTES EFFECTUÉES en 1873—74	RECETTES PRÉVUES pour 1874—75
§ 1. Produits des cotisations	11,400 »	12,254 »	12,400 »
§ 2. — des publications	4,180 »	3,843 45	3,880 »
§ 3. Recettes diverses	4,442 »	5,025 23	9,633 80
Totaux	20,022 »	21,122 68	25,913 80

Les recettes effectuées du 1er novembre 1873 au 31 octobre 1874 étant de 21,122f 68
L'encaisse au 31 octobre 1873 de 1,053 43

Le total général des recettes est de 22,176 11

NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES PRÉVUES pour 1873—74	DÉPENSES EFFECTUÉES en 1873—74	DÉPENSES PRÉVUES pour 1874—75
§ 1. Personnel	1,400 »	1,283 30	1,200 »
§ 2. Frais de logement	4,300 »	4,337 65	5,100 »
§ 3. Matériel	1,300 »	1,589 55	1,700 »
§ 4. Publications	10,300 »	10,441 84	11,000 »
§ 5. Dépenses diverses	1,925 »	2,677 23	6,850 »
Totaux	19,225 »	20,329 57	25,850 »

Les recettes pour 1873-74 étant de 22,176f 11
Les dépenses de 20,329 57

Il reste en caisse au 31 octobre 1874 .... 1,846 54
Les recettes prévues pour 1874-75 étant de 25,913 80

Le total général des recettes pour 1874-75 est de 27,760 34
Les dépenses prévues étant de .... 25,850 »

L'excédant des recettes sur les dépenses au 31 octobre 1875 peut être évalué à 1,910 34

Les Comptes de l'exercice 1873-74 sont renvoyés à l'examen de la Commission de Comptabilité, et le projet de Budget est adopté par la Société.

Viollet-Le-Duc. — Nouvelle Carte topographique du Massif du Mont-Blanc, 42.
Périer. — Les Formations géologiques contemporaines du fond des Océans, 91.

Amiens. Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, nos 25 à 29 ; 1874.

N. de Mercey. — Géologie résumée du canton d'Amiens (suite), 128, 146.

Angers. Société d'Etudes scientifiques d'—. Bulletin de la —, 3e année ; 1873.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin de la —, 2e série, t. VIII (XXVIII), 1er semestre ; 1874.

Besançon. Société d'Émulation du Doubs. Mémoires de la —, 4e série, t. VII ; 1872.

M. de Tribolet. — Notice géologique sur le Mont-Chatelu, 171.
Vézian. — Le Jura franc-comtois. Études géologiques sur le Jura considéré principalement dans sa partie nord-occidentale. 1re étude : Le Bassin jurassien et le Jura considéré comme faisant partie d'une formation géogénique, 193.
Résal. — Notice sur les Tourbières suprà-aquatiques du Haut-Jura, 448.

Cannes. Société des Sciences naturelles et historiques, des Lettres et des Beaux-Arts de — et de l'arrondissement de Grasse. Mémoires de la —, t. III, no 3 ; 1873.

Dijon. Société d'Agriculture et d'Industrie agricole de la Côte-d'Or. Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or publié par la —, 1874, 2e trim.

Rouen. Société des Amis des Sciences naturelles de — . 9e année, 2e sem.; 1873.

Clouët. — Rapport sur l'excursion de Vernon, 29.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e série, t. III, 1re livr.; 1874.

G. Bertrand. — Études sur les Volcans. Notes recueillies au cours de M. Ch. Sainte-Claire-Deville, 65.

Saint-Quentin. Société académique des Sciences, Arts, Belles-Lettres, Agriculture et Industrie de — , 3e série, t. XI ; 1872-73.

Toulouse. Société d'Histoire naturelle de — . Bulletin de la — , t. VIII, no 1 ; 1874.

Reverdit. — Stations préhistoriques de Saint-Léon-sur-Vézère, 33.

Troyes. Société académique d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube. Mémoires de la — , 3e série, t. X (XXXVII) ; 1873.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de — . Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVII, nos 5 à 8 ; 1874.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Abhand-

lungen der K. —. Inhaltsverzeichniss der —, aus den Jahren 1822 bis 1872, in-8°, 67 p.; 1873.

— — Monatsbericht der K. Pr. —, avril à août 1874.

Roth. — Ueber die Obsidian-und Perlitstrœme des Guamani in Ecuador, 378.

Rammelsberg. — Beitræge zur Kenntniss des Titans, 490.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D. —, t. XXV, n° 4; 1873.

O. Feistmantel. — Ueber den Nürschaner Gasschiefer, dessen geologische Stellung und organische Einschlüsse, 579.

Em. Kayser. — Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon (IV), 602.

Linnarsson. — Ueber eine Reise nach Bœhmen und den russischen Ostsee Provinzen im Sommer 1872, 675.

K. Martin. — Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Euganoïden, 699.

Alf. Jentzsch. — Ueber die Systematik und Nomenclatur der rein klastischen Gesteine, 736.

Lindstrœm. — 745.

— Id., t. XXVI, nos 1 et 2; 1874.

J. F. E. Dathe. — Mikroskopische Untersuchungen über Diabase, 1.

L. Meyn. — Silurische Schwæmme und deren eigenthümliche Verbreitung, ein Beitrag zur Kunde der Geschiebe, 41; — An H. Dames, 355.

J. Haniel. — Ueber das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins in den Jura-Ablagerungen Deutschlands, 59.

Max Bauer. — Mineralogische Mittheilungen, 119.

H. Credner. — An H. Beyrich, 199.

Struckmann. — Kleine palæontologische Mittheilungen, 217.

Von Richthofen. — Ueber Mendola-Dolomit und Schlern-Dolomit, 225.

Trautschold. — Ueber die Naphtaquellen von Baku, 256.

J. Heidenhain. — Chemisch-geologische Betrachtung der Gypsvorkommnisse in der Zechsteinformation, 275.

Berendt et Meyn. — Bericht über eine Reise nach Niederland, im Interesse der Kœniglich Preussischen geologischen Landesanstalt, 284.

Laspeyres. — Mittheilung über künstliche Antimon-Krystalle, 318; — Amethyst-Zwillinge mit der trigonalen Pyramide $P^2/_4$ von Oberstein an der Nahe, 327.

H. Rœmer. — Neue Aufschlüsse oligocæner Schichten in der Provinz Hannover, 342; — Ein neuer Aufschluss der Wælderthon-und Hilsthon-Bildung, 345; — Ueber ein neues Vorkommen des Ræth bei Hildesheim, 349.

Darmstadt. Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu — und des Mittelrheinischen geologischen Vereins. Notizblatt des —, 3e série, t. XII, nos 133-144; 1873.

R. Ludwig. — Die Oligocaenformation am Karlshofe bei Darmstadt, 18, 78; — Kobaltblüthe im kœrnigen Kalke von Hochstædten, 78.

Dresde. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft *Isis* in —. Sitzungs-Berichte der —, 1874, nos 1-3.

H. Geinitz. — Ueber Mammuthszahnfunde, 1; — Ueber die fossilen Pflanzen der Polarlænder, 4; — Ueber eine Cetaceenrippe, 7.

O. Schneider. — Ueber die geognostischen und mineralogischen Verhæltnisse der Insel Elba, 2; — Ueber Steinwaffen der Insel Elba, 3.

Engelhardt. — Ueber die eruptive Natur der Porphyre, 3.
E. Danzig. — Ueber das Quadergebirge südlich von Zittau, 8.

Gotha. Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XX, nos 6 à 10; 1874.

C. E. Meinicke. — Der Gebirgsbau der Gruppe Hawaii, 208.
H. Hœfer. — Graf Wilczek's Nordpolarfahrt im Jahre 1872. I. Beitræge zur Geographie Süd-Spitzbergens, 219.
Studer. — Die Gotthard-Bahn, 339.
Meissner. — Die Naphta-Quellen bei Mendeli in Irak Arabi, 343.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1874, nos 4 à 6.

C. Naumann. — Ueber die Hohburger Porphyrberge in Sachsen, 337.
O. Feistmantel. — Beitrag zur Kenntniss der Equiseten im Kohlengebirge, 362; — 406.
Th. Wolf. — Geognostische Mittheilungen aus Ecuador, 377.
H. Schrœder. — Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien, 399, 506, 600; — 413.
H. Breithaupt. — Zur Assymmetrie der tesseralen Krystallgestalten, 403.
E. Dathe. — Ueber Silurgeschiebe von Leipzig, 412.
V. von Mœller. — *Volborthia,* eine neue Gattung fossiler Brachiopoden, 449.
Fr. Maurer. — Palæontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devon, 453.
E. Cohen. — Geognostisch-petrographische Skizzen aus Süd-Afrika, 460; — 514.
G. vom Rath. — Foresit, ein neues Mineral der Zeolith-Familie aus den Granitgængen der Insel Elba, 516; — Wollastonit im Phonolith des Kaiserstuhls bei Freiburg im Breisgau. Graphit vom Korallenberge zwischen Endorf und Recklinghausen im obern Rœhrthal, Westfalen, 521.
A. Streng. — Ueber einige in Blasenræumen der Basalte vorkommende Mineralien, 561.
Burkart. — Ueber neue mexicanische Fundorte einiger Mineralien, 587.
A. Schrauf. — Neues Mineral vom Banat, 608.
C. Reinwarth. — Ueber den Stein-und Kali-Salzbergbau bei Westeregeln, 616.
Briefwechsel : Lundgren, 401; Zirkel, 404; Fraas, 410; Kenngott, 515, 608; Max Bauer, 522; Barbot de Marny, 524; Laube, 526; F. Sandberger, 606; Eck, 611; F. Rœmer, 612; Dames, 613.

Alsace-Lorraine. Colmar. Société d'Histoire naturelle de —. Bulletin de la —, 14e et 15e années; 1873 et 1874.

Ch. Grad. — Études historiques sur les Naturalistes d'Alsace. Joseph Kœchlin-Schlumberger, 283; — Considérations sur les progrès et l'état présent des Sciences naturelles : I. Géologie et paléontologie, 315.

Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLIV, mars-juillet 1874.

W. Trechsel. — Analyse d'un nouveau minéral voisin de la Binnite, 273.

Autriche-Hongrie. Leoben, Pribram et Schemnitz. Bergakademien zu —. Berg-und Hüttenmännisches Jahrbuch der K. K. —, t. XXII, nos 3 et 4; 1874.

R. Helmhacker. — Der Antimon-Bergbau Milesov bei Krasna hora in Bœhmen, 340.

M. v. Lill. — Analysen und anderweitige Untersuchungen, 381.

Prague. Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der K. Böhmischen —, 6e série, t. VI; 1874.

O. Feistmantel. — Ueber Baumfarrenreste der B. Steinkohlen -, Perm-und Kreideformation, I; — Steinkohlen-und Perm-Ablagerung im Nordwesten von Prag, V.

— — Sitzungsberichte der K. B. —, juill.-déc. 1872.

Helmhacker. — Ueber neue Petrefacten im Kulm an der schlesisch-polnischen Grænze, 3; — O geologickem rozsireni rodu *Sphenophyllum*, 43.

Boricky. — Ueber die Altersverhæltnisse und Verbreitung der Basaltvarietæten Bœhmens, 57.

— Id., 1873.

Boricky. — Ueber die Anthracide des oberen Silurgebietes in Bœhmen und über den Trachylyt von Kl. Priesen, 2; — Ueber neue Mineralvorkommen in der Umgegend von Waltsch, 60; — Ueber Einschlüsse fremder Felsarten und Minerale in Bœhmens Basaltgesteinen und über die Resultate ihrer Contaktwirkungen, 158; — Zur Paragenesis der sekundæren Minerale bœhmischer Basaltgesteine, 176; — Ueber die Nephelinphonolithe Bœhmens, 348.

O. Feistmantel. — Ueber die Steinkohlenablagerung bei Brandau im Erzgebirge, 49; — Ueber die Verbreitung und geologische Stellung der verkieselten Araucariten-Stæmme in Bœhmen, 204; — Beitrag zur Palæontologie der Sphærosiderite im Kohlengebirge Bœhmens, nebst Bemerkungen über die Sandsteine daselbst, 274; — Ueber das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in Niederschlesien und dessen geologische Wichtigkeit, 306.

Ant. Fric. — Ueber fossile Baumstæmme in der Umgebung von Wittingau und Frauenberg, 109; — Ueber seine Studien im Bereiche der Weissenberger und Malnicer Schichten, 152.

Koritska. — Ueber die Terrainverhæltnisse von Schweden und Finnland, 111.

Krejci. — Ueber neu aufgefundene Kaolin-und Kieselguhrlager, 155; — Ueber die im sogenannten Urkalke bei Podol südlich von Chrudim zahlreich vorkommenden Crinoidenreste, 297; — Ueber einen für Bœhmen neuen mineralogischen Fund, næmlich über den Fichtelit in den Torflagern von Mazic und Borkovic unweit Sobeslau, 344.

Safarik. — Ueber die Konstitution der natürlichen chlor-und fluorhaltigen Silikate, 234.

Belgique. Bruxelles. Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de B. Annuaire de l'—, 1874.

— — Bulletins de l'—, 2e sér., t. XXXV; 1873.

H. Nyst, de Koninck, J. d'Omalius. — Rapports sur la *Description des fossiles du Calcaire grossier de Mons* (2e partie) par MM. Alph. Briart et Fr. Cornet, 189.

P. J. van Beneden. — Sur un nouveau Poisson du terrain bruxellien, 207; — Note sur un Oiseau de l'argile rupélienne, 354.

G. Dewalque. — Rapport sur l'*Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden* par MM. G. de Saporta et A.-F. Marion, 463.

— Id., 2e sér., t. XXXVI; 1873.

Fr. Crépin. — Note sur un *Caulinites* récemment découvert dans l'assise lackénienne, 170.

G. Dewalque, d'Omalius, Alph. Briart. — Rapports sur la sixième question : *On demande la description du système houiller du bassin de Liége*, 696.

D'Omalius d'Halloy. — Sur le Transformisme, 769.

— Id., 2e sér., t. XXXVII; 1874.

Gosselet. — Carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse, 81.

D'Omalius d'Halloy. — Note sur le terrain dévonien, 191.

Dupont. — Note sur le terrain dévonien, 196.

G. Dewalque. — Sur la corrélation des formations cambriennes de la Belgique et du pays de Galles, 596, 801.

Malaise. — Sur l'âge de quelques couches du terrain ardennais des environs de Spa, 800.

Cornet et Briart. — Notice sur les gisements de phosphate de chaux dans le terrain crétacé de la province de Hainaut, 838.

— — Mémoires de l'—, t. XL ; 1873.

— — Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers publiés par l'—, in-4°, t. XXXVII; 1873.

C. Malaise. — Description du terrain silurien du centre de la Belgique, II.

Briart et Cornet. — Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, 2e partie (Gastéropodes), III.

De Saporta et Marion. — Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden, VI.

— — Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'—, in-8°, t. XXIII; 1873.

Danemark. Copenhague. Videnskabernes Selskabs. Det K. D. — Skrifter. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling, 5e série, t. IX, nos 8 et 9; 1872-73.

— Id., 5e série, t. X, nos 1 à 6; 1872-73.

— — Oversigt over det K. D. — Forhandlinger, 1872, no 2.

— Id., 1873, nos 1 et 2.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXV, nos 578 à 586; 1874.

Etats-Unis. Ithaca (N. Y.). Cornell University. Bulletin of the — (Science), t. I, nos 1 et 2; 1874.

Ch. Ferd. Hartt. — Preliminary report of the Morgan expeditions, 1870-71. Report of a reconnaissance of the Lower Tapajos, I.

O. A. Derby. — On the Carboniferous brachiopoda of Itaituba, Rio Tapajos, province of Para, Brazil, II.

Madison. Wisconsin state Agricultural Society. Transactions of the —, t. X; 1871.

J. Murrish. — Report of the Geological Survey, 393.

— Id., t. XI; 1872-73.

J. Murrish. — Report of the Geological Survey of the Mineral regions, p. 469.

New-Haven. The American Journal of Science and Arts, 3e série, t. VII (CVII), n_0 42 ; 1874.

Eug. W. Hilgard. — On some points in Mallet's theory of Vulcanicity, 535.

L. Lesquereux. — On the age of the Lignitic formations of the Rocky Mountains, 546.

C. H. Hitchcock. — On Helderberg Rocks in New-Hampshire, 557.

O. Lœw. — On Wheelerite, a new fossil resin, 571.

W. M. Fontaine. — The *Great conglomerate* on New river, West Virginia, 573.

G. W. Haves. — On a Felspar from Bamle in Norway, 579.

F. B. Meek. — Notes on some of the Fossils figured in the recently-issued fifth volume of the Illinois state Geological report, 580.

— Id., 3e série, t. VIII (CVIII), nos 43 à 46 ; 1874.

B. Silliman. — Mineralogical notes ; Tellurium Ores of Colorado, 25.

R. Irving. — On the Age of the Copper-bearing Rocks of Lake superior, and on the Westward continuation of the Lake Superior Synclinal, 46.

E. B. Andrews. — On the parallelism of Coal-seams, 56.

J. S. Newberry. — On the so-called Land plants from the Lower Silurian of Ohio, 110.

R. Mallet. — On the mechanism of Stromboly, 200.

Philadelphie. Academy of Natural Sciences of —. Proceedings of the —, 1873.

E. Goldsmith. — Trautwineite, a new mineral, 9 ; — Analysis of Chromite from Monterey Co., California, 365 ; — Stibiaferrite, a new mineral from Santa Clara Co., California, 366.

E. D. Cope. — *Toxochelys latiremis*, 10 ; — On *Eobasileus*, Cope, 10 ; — On Eobasiliidæ and Bathmodontidæ, 102 ; — On a skull of *Sus scropha*, 207 ; — On a Anourous Batrachian from the Eocene of Wyoming, 207 ; — On types of Molar teeth, 371 ; — Remarks on Fishes from the Coal-Measures at Linton, Ohio, 417 ; — On Fossils from the Miocene formations of Colorado, etc., 419.

G. A. Kœnig. — On a boiler incrustation from New-Jersey, 13.

J. Leidy. — Notice of fossil Vertebrates from the Miocene of Virginia, 15 ; — Notice of remains of Fishes in the Bridger tertiary formations of Wyoming, 97 ; — Remarks on the occurence of an extinct Hog in America, 207 ; — On Iron Pyrites in Coal, 257 ; — On Dufreynite, 257 ; — Remarks on extinct Mammals from California, 259 ; — Remarks on fossil Elephant teeth, 416.

— American philosophical Society held at —, for promoting useful Knowledge. Proceedings of the —, t. XIII, nos 90 et 91 ; 1873.

J. P. Lesley. — The Iron Ores of the South Mountain in Pennsylvania, 3 ; — The Outcrop Belt of the East Kentucky Coal field, 270 ; — A study of the structure and erosion of Brush Mountain, 503.

E. D. Cope. — On the new Perissodactyles from the Bridger Eocene, 35 ; — On the Short-footed Ungulata of the Eocene of Wyoming, 38 ; — On the flatclawed Carnivora of the Eocene of Wyoming, 198 ; — On the Osteology of the extinct tapiroid *Hyrachyus*, 212 ; — On the gigantic Mammals of the American Eocene, 255.

F. A. Genth. — Corundum, its alterations and associated minerals, 361.

— — Transactions of the —, 2e série, t. XV, 1re part. ; 1873.

B. S. Lyman. — Topography of the Punjab Oil region, 1; — The Staley's Creek and Nick's Creek Iron Ore region, 33.

J. J. Stevenson. — Notes on the Geology of West Virginia, 15; — On the Topography and Geology of Santo Domingo, 49.

Salem. The American Naturalist, t. VI, nº 12; 1872.

N. S. Shaler. — On the Geology of the island of Aquidneck and the neighboring parts of the shores of Narraganset bay (III), 751.

— Id., t. VII; 1873.

O. C. Marsh. — The fossil mammals of the order Dinocerata, 146; — On the genus *Tinoceras* and its allies, 217, 306.

E. D. Cope. — The gigantic Mammals of the genus *Eobasileus*, 157.

A. S. Packard. — Comparison of the glacial phenomena of New England with those of Europe, 210.

J. Marcou. — On a second edition of the Geological map of the World, 345.

J. Dana. — On Staurolite crystals and Green Mountain Gneisses of the silurian age 658; — The slates of the Taconic Mountains of the age of the Hudson river or Cincinnati group, 708.

— Id., t. VIII, nº 1; 1874.

— Return of Pr. Marsh's expedition, 58.

— Peabody Academy of Science. Fifth annual report of the Trustees of the —, for the year 1872.

Washington. Department of the Interior. Geological and geographical Survey of the Territories. Bulletin of the U. S. —, nº 1; 1874.

E. D. Cope. — Report on the Stratigraphy and Pliocene vertebrate Paleontology of Northern Colorado, 9; — Supplementary additions to the Synopsis of new Vertebrata from the territory of Colorado, 1873, 22.

— Id., nº 2; 1874.

E. D. Cope. — Review of the Vertebrata of the cretaceous period found west of the Mississipi river, 5; — Supplementary notices of Fishes from the freshwater Tertiaries of the Rocky Mountains, 49.

L. Lesquereux. — On the general characters and the relation of the Flora of the Dakota group, 52.

J. T. Gardner. — Notes on the Rocky Mountain ranges in Colorado Territory, 72.

— Smithsonian Institution. Annual report of the Board of Regents of the —, for the year 1872.

Ed. Suess. — The boundary-line between Geology and History, 223.

A. Brezina. — Explanation of the principles of Cristallography and Crystallophysics, 233.

Grande-Bretagne. Edimbourg. — Geological Society. Transactions of the —, t. II, 3e part.; 1874.

R. Etheridge jun. — Description of a section of the Burdiehouse Limestone and connected strata in Grange Quarry, Burntisland, 273; — Notice of additional Fossils from the Upper Silurian series of the Pentland Hills, 309; — On the remains of

Pterygotus and other Crustacea from the Upper Silurian series of the Pentland Hills, 314.

D. Marshall. — Notes on a visit to the Connorree Copper and Sulphur mine, Co. Wicklow, 282.

Geikie. — On some points in the connection between Metamorphism and Volcanic action, 287.

G. Panton. — Note on fossil Cones from the Airdrie Blackband Ironstones, 307.

R. Richardson. — On River Denudation, with Observations on the courses of the Esk at Hawthornden, the Murieston Water, Midcalder, etc., 313 ; — Notice of a section at Tynecastle, 358 ; — Notice of a large Quartz Boulder called *the White Stone,* in the town of Peebles, 397.

D. J. Brown. — On the Silurian rocks of the South of Scotland : II. Llandovery rocks, 316 ; — *Id.*: III. Wenlock and Ludlow rocks, 377 ; — On glacial phenomena in the neighbourhood of Edinburgh, 351 ; — On a new theory for the Formation of Till or Boulder Clay, 383.

R. Jones. — Notes on some new forms of bivalve Entomostraca from the Silurian rocks of Peeblesshire, 321.

J. Horne. — A sketch of the Geology of the Isle of Man, 323.

D. Milne Home. — Notice of a striated Boulder lately found in Tynecastle sandpit, Edinburgh, 347 ; — Notice of a striated Boulder found at Drylaw, near Liberton, East Lothian, 350.

J. Henderson. — On Glacial phenomena in the Pentland Hills and at Tynecastle, near Edinburgh, 360 ; — On some Silurian Fossils from the Pentland Hills, 373 ; — On Fossils from the conglomerate at Habbie's Howe, Logan Burn, near Edinburgh, 389 ; — On some sections of Boulder Clay, Peat, and Stratified beds recently exposed at Redhall Quarry, 391.

A. Taylor. — Notice of a recent instance of Coal being converted into Graphite during an explosion in a Lancashire Coal-pit, 368 ; — Chemical notes on an analysis of various Coals and Peat Fuels, 371 ; — On the possibility of our successfully calculating the antiquity of the Earth, 402.

W. Payne. — On the Coalfield of Brora, Sutherlandshire, 368.

C. W. Peach. — On a bituminous New Zealand shale, 373 ; — On specimen of *Holoptychius nobilissimus* from the Black Hill, near Melrose, 400.

Ch. Lapworth. — Note on the Graptolites found by M. Henderson at Habbie's Howe, Logan Burn, 375.

J. Gellatly. — On an Analysis of a Lepidendroid plant in shale, with Remarks on the formation of Coal, 395.

J. Young. — Notice of a carboniferous Polyzoa from shales at Hairmyres, near East Kilbride, Lanarkshire, 400.

Glasgow. Geological Society of —. Transactions of the —, t. IV, 3e part.; 1874.

J. Geikie. — Note on the occurence of Erratics at higher levels than the Rock-masses from which they have been derived, 235.

D. Robertson et H. W. Crosskey. — On the Post-tertiary fossiliferous beds of Scotland (XV-XIX), 241.

D. Robertson. — Note on the precipitation of Clay in fresh and salt water, 257.

J. Young. — On the probable source of certain Boulders in the Till of the Glasgow district, 259 ; — On the occurence of *Saccammina Carteri*, Brady, in the limestone series of the Lanarkshire Coalfied, 263.

5 a.

4

6

1

5

3

1

2



Delahaye lith. Imp. Becquet, Paris.

Hyænodon Parisiense, H. de Meyer, sp.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1875

Président : M. JANNETTAZ.

Vice-Présidents.

M. PELLAT. | M. DUMORTIER. | M. DE LAPPARENT. | M. DAUBRÉE.

Secrétaires.

M. SAUVAGE, pour la France.
M. DELAIRE, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. VELAIN.
M. BROCCHI.

Trésorier : M. DANGLURE. | *Archiviste* : M. BIOCHE.

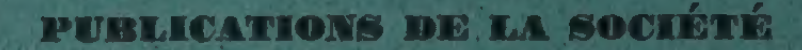
Membres du Conseil.

M. Alb. GAUDRY.	M. de ROYS.	M. CHAPER.
M. LEVALLOIS.	M. GRUNER.	M. TOURNOUËR.
M. Ed. HÉBERT.	M. PARRAN.	M. COTTEAU.
M. TERQUEM.	M. BERSON.	M. TOMBECK.

Commissions.

Bulletin : MM. PELLAT, PARRAN, GERVAIS, GAUDRY, CHAPER.
Mémoires : MM. JANNETTAZ, LEVALLOIS, COTTEAU.
Comptabilité : MM. DE ROYS, MOREAU, BIOCHE.
Archives : MM. TOURNOUËR, GERVAIS, PELLAT.

Table des articles contenus dans les feuilles 4 à 9 (1874-1875).



PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant. (Art. 58 du règ.)

La 1re *série* est composée de 14 vol. (1830-1843), qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. VIII à XI, chacun	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III	30	40	Le t. XIII	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Le t. VII	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 volumes. Son prix est de 400 fr. *pour les Membres*, et de 500 fr. *pour le public*. Pris séparément, les volumes se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I ne se vend pas séparément			Les t. XX à XXVII, chacun	10 fr.	30 fr.
Les t. II, III et IV, chacun	30 fr.	50 fr.	Le t. XXVIII	5	30
Les t. V à XVIII, chacun	10	30	Le t. XXIX	10	30
Le t. XIX	20	40			

Table des XX premiers volumes du Bulletin (2e série) { Prix, pour les Membres : 4 fr. / — pour le public 7

La 3e *série* est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I	10 fr.	30	Le t. II	10 fr.	30

Le *Bulletin* s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Mémoires. — 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843.) — Le prix de chaque demi-vol. des t. I, II et III (à l'exception de la 1re partie du t. I, qui est épuisée) est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. — Le prix de chaque demi-volume des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, de 18 fr. pour le public.

2e *série*, en cours de publication, 9 vol. in-4° (1844-1873). — Le prix de la collection (moins la 1re partie du t. 1er *épuisée)* est de 145 fr. pour les Membres, de 270 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re partie, ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. II à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII et IX se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 1	8 fr.	15 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 2	1 50	2 50
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 3	5	10
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 3	8	17	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
			Mémoire n° 2	5	10

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé	60 fr.	80 fr.	Tome III	5 fr.	8 fr.
Tome I, épuisé.			— IV	5	8
— II, { 1re partie / 2e partie } ne se vendent pas séparément.			— V	5	8
			— VI	5	8
			— VII	5	8
			— VIII	5	8

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le Trésorier, rue des Grands-Augustins, 7.

Meulan, imprimerie de A. Masson.